

8.P.1673

# PRESSE SCIENTIFIQUE

DES  
**DEUX MONDES**

REVUE UNIVERSELLE

DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE

N° 22. — ANNÉE 1863, TOME DEUXIÈME

Livraison du 16 Novembre

BUREAUX D'ABONNEMENT

PARIS

LIBRAIRIE AGRICOLE DE LA MAISON RUSTIQUE, RUE JACOB, 26

BRUXELLES. — ÉMILE TARLIER

LONDRES. — W. JEFFS, 15, BURLINGTON ARCADE

Librairie étrangère de la famille royale

1863

# SOMMAIRE

DES ARTICLES CONTENUS DANS LA LIVRAISON DU 16 NOVEMBRE 186

	PAGES
<b>CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE</b> (1 <sup>re</sup> quinzaine de novembre), par M. W. DE FONVIELLE.....	545
<b>LA PHYSIQUE DU GLOBE</b> (circulation de l'atmosphère), par M. MARTIN SAINT-LÉON .....	557
<b>LES ALMANACHS DE M. MATHIEU</b> (de la Drôme), par M. GEORGES BARRAL.....	563
<b>L'ANNEAU DE LA LUMIÈRE ZODIACALE</b> , par M. W. DE FONVIELLE....	567
<b>DE L'UTILITE DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES POUR LA PHILOSOPHIE</b> , par M. HENRI TASTA.....	572
<b>M. L'ABBÉ MOIGNO ET L'HÉLICE DE M. NADAR</b> , par M. GEORGES BARRAL.....	576
<b>UN ALMANACH UTILE</b> , par M. MARCEL CAVALIER.....	576
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> , par M. L. RAMINGO.....	577
<b>LA LOCOMOTION AÉRIENNE AU MOYEN DE BALLONS CAPTIFS REMORQUÉS PAR LA VAPEUR</b> , par M. P. VADA.....	581
<b>LES AMORPHOZOAIRES</b> , par L.-A.-J. PEIROT.....	586
<b>LA DIMINUTION DU PHOSPHORE CAUSE DE LA DIMINUTION DE LA POPULATION ET DE LA TAILLE HUMAINE</b> , par M. JOBARD (de Bruxelles).....	596
<b>TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES</b> , par M. CH. BONTEMPS...	599
<b>LES OUVRIERS DE PARIS</b> , par M. MARCEL CAVALIER.....	604

NOTA. — Tous les articles de la *Presse scientifique des deux mondes* étant inédits, la reproduction en est interdite, à moins de la mention expresse qu'ils sont extraits de ce recueil.



## CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE

(PREMIÈRE QUINZAINE DE NOVEMBRE)

Les deux éclipses de novembre. — Les prédictions de M. Mathieu (de la Drôme) et la tempête de fin d'octobre. — Description de ce cyclone. — Remarques sur les tonnerres d'hiver. — Hypothèse de l'amiral Fitzroy. — Circulaire de la Société de météorologie de Londres. — Avis du *Bulletin* de l'Observatoire impérial. — Résultats de l'observation simultanée des étoiles filantes. — Hypothèse d'Herschel et d'Aristote. — Discussion sur la nature des Jupiteriens. — Procédé indiqué par Herschel pour déterminer la température moyenne de chaque jour. — Ouverture des cours du Conservatoire des arts et métiers. — La question de l'homme fossile au Jardin des plantes. — La question du gorille à Melbourne. — Générosité de Pie IX, Napoléon 1<sup>er</sup> et la photométrie électrique. — Nouvelles du procédé Bessemère.

Les navigateurs qui se sont trouvés, au commencement de ce mois, entre le cap Horn et le cap de Bonne-Espérance peuvent croire, s'ils continuent à errer dans les hautes latitudes australes, que l'inclinaison de l'orbite de la lune sur l'écliptique a été supprimée comme un luxe inutile. Si, le 25 novembre prochain, la longitude de leur navire correspond aux régions moyennes de l'Atlantique, ils jouiront du spectacle qui nous serait réservé à chaque lunaison si notre satellite ne ressortait jamais du plan que le globe dont il suit toutes les révolutions décrit autour du soleil. En effet, ils assisteront à une éclipse de lune quatorze jours après avoir contemplé une éclipse de soleil.

Dans nos régions septentrionales, nous ne pourrions pas nous apercevoir de cette coïncidence astronomique, car l'éclipse de soleil du 11 novembre s'est passée tout entière dans le monde austral; et l'éclipse qui se prépare pour la prochaine pleine-lune sera à peine visible dans nos climats. Notre satellite entrera dans l'ombre que nous projetons derrière nous 6 minutes après l'instant où le mouvement diurne l'aura entraîné vers l'Occident, c'est-à-dire à 7 heures 25 minutes du matin. Le phénomène n'offrira, pour ainsi dire, aucun intérêt physique, et nous ne nous sentons pas le courage d'engager nos lecteurs à s'arracher de leur lit pour le contempler. Comme les lueurs du jour naissant diminueront dans une proportion très notable l'intensité de la lumière réfléchie par le disque de Phœbé, il leur serait probablement impossible de constater que l'atération progressive de la lueur lunaire est plus rapide qu'à l'ordinaire.

Peut-être avons-nous tort, malgré cette circonstance, de parler trop légèrement des évolutions de la lune, car M. Mathieu (de la Drôme) continue à prétendre que le déplacement de ce corps céleste suffirait pour calculer le déchaînement des tempêtes avec autant de précision que s'il s'agissait de déterminer l'orbite d'une planète.

L'imprévu occupe, comme on le sait, une belle place dans l'admi-

rabable spectacle que nous offrent les cieux, car personne ne peut connaître à l'avance les époques où les astres chévélus viennent se couvrir leur poudre d'or au-dessus de nos têtes. Mais il n'est plus de même des orages. Soit qu'ils perdent le droit de bouleverser la surface des flots, s'ils n'ont reçu l'autorisation imprimée dans un des trois almanachs destinés à supplanter les biégeois. Mais si M. Mathieu (de la Drôme), entouré d'un brillant état-major scientifique et littéraire, dans les rangs desquels se signalent MM. Babinet, Victor Borie, Moigno, Sanson, de Parville, Figuière, vient de poser les fondements d'une science dont le plus vil volage des dieux sentira certainement toute la gravité. M.

Le succès paraît si certain, que le spirituel académicien qui rédige le *feuilleton météorologique du Constitutionnel* se croit obligé de célébrer par l'anticipation le triomphe du fondateur de la dynastie des Mathieu Lansberg de l'avenir. La fin de l'année 1863 restera célèbre dans l'histoire, parce qu'elle aura servi à couronner l'édifice, je ne sais encore, d'une gloire destinée à vieillir. Le sage, dont le portrait doit exciter l'admiration des générations futures, n'a-t-il pas eu le génie de prédire que les mois de novembre et décembre de l'année qui expire, seraient chauds et pluvieux, contrairement aux indications de la loi de périodicité des grands hivers, qui indiquait une crise de sécheresse et des froids rigoureux.

Cependant nous espérons que le savant académicien nous permettra de faire remarquer que, dans aucun cas, son client scientifique ne saurait avoir raison contre la loi de la périodicité des grands hivers, et cela par la plus simple de toutes les raisons possibles. Cette loi, si elle existe, est encore à découvrir, et personne n'en a donné d'énoncé d'une manière sérieuse.

Quant à la substance de la prédiction, elle nous paraît inspirée par les traditions des oracles de Delphes. En effet, le plus ingénieux des hommes d'esprit qui ont revêtu l'habit vert ne saurait inventer que deux hypothèses distinctes : si l'hiver n'est froid et sec, il ne saurait être que chaud et humide. Il ne saurait y avoir d'autre alternative à choisir, puisque ces circonstances climatiques se trouvent ordinairement accouplées par paires.

Un profane qui s'amuserait à prédire le temps tout à fait au hasard, comme on pourrait le faire après boire, aurait donc une chance sur deux en sa faveur. Voilà une perspective suffisante pour risquer sa réputation avec profit. Ceux qui mettent à la roulette n'ont certes pas si beau jeu, puisque le banquier garde pour lui les zéros.

Toutefois, il n'est pas nécessaire d'être un bien grand physicien pour hésiter avant de décerner les honneurs de l'apothéose même aux devins qui auraient rencontré une veine favorable dans le jeu prophétique.

En effet, un hiver peut être humide de deux manières différentes, très distinctes l'une de l'autre, et qu'un prophète du temps aurait dû par conséquent distinguer très soigneusement. Il importerait certainement beaucoup de savoir si la masse d'eau qui doit humidifier nos champs pendant la saison rigoureuse, se précipitera rapidement à la suite d'un certain nombre d'orages du lentement, et d'une manière à peu près contraire. Mais au lieu d'en être arrivés à nous indiquer la manière dont se rempliront nos pluviomètres, les prophètes du temps avouent qu'ils ne sont pas en état de dire si la masse d'eau qu'ils attendent tombera sous forme de liquide ou de neige ?

Dieu nous garde de faire concurrence à M. Mathieu (de la Drôme) et mais si, pour notre malheur, nous étions obligés d'émettre une opinion quelconque, nous déclarerions humblement qu'entre le prophète et les baigneurs, nous n'hésitons pas à nous ranger de l'avis de ces derniers.

C'est avec une véritable tristesse que nous avons vu les hirondelles chercher un abri prématuré contre le souffle glacial des hivers. Il nous a semblé sentir un frisson avant-coureur de la saison rigoureuse, en voyant que ces hôtes ailés de notre ciel le désertaient plus tôt que d'ordinaire. Nos tristes pressentiments ont été aggravés, en lisant dans les journaux d'Amérique que les truites avaient abandonné les ruisseaux pour se réfugier dans des eaux plus profondes, et que les rats musqués se creusaient des tanières mieux abritées que d'ordinaire.

Les derniers jours de septembre et les premiers jours d'octobre offrent presque constamment un facile triomphe aux prédicteurs de tempêtes et de coups de vent, car des orages très redoutables se déchaînent à cette époque depuis qu'il y a des équinoxes, c'est-à-dire depuis plusieurs millions d'années avant le jour où l'astrologie météorologique a été inventée.

Un de nos amis, que le coup d'Etat a fait jeter hors de la météorologie ou cet événement parait avoir précipité M. Mathieu (de la Drôme), nous faisait à ce propos quelques remarques fort judicieuses.

Un véritable prophète avait, cette année, une occasion sans pareille de montrer qu'il n'avait pas usé sa vue, sa santé, sa vie ou beaucoup d'autres choses à une recherche chimérique. Il n'avait qu'à décrire à l'avance, mais avec quelque précision le météore de la fin d'octobre.

Car le cyclone qui s'est promené sur l'Irlande et sur l'Ecosse avait des dimensions véritablement formidables, puisque son diamètre a pu atteindre jusqu'à sept ou huit cents kilomètres. Le météore aqueux a fait son apparition dans des circonstances si remarquables, que je me serais rendu, si j'avais vu annoncer l'arrivée de ce tourbillon, si l'on m'avait indiqué avec quelque approximation la

route suivie par le centre avec une vitesse qu'on a pu mesurer, et qui, dans certains moments de sa course, n'a pas été inférieure à une quarantaine de kilomètres par heure.<sup>1</sup>

Mais si la météorologie prophétique a fait preuve d'impuissance, la météorologie positive a montré que tout n'est pas chimère dans la science du temps ; en effet, le déchaînement de la tempête de la fin d'octobre a été annoncé en ces termes par le bulletin de l'*Observatoire impérial*, avant qu'elle n'ait éclaté au-dessus de nos têtes :

« Un tourbillon, qui menace d'être très intense, se montre au nord-ouest de l'Irlande, et semble avoir absorbé le faible tourbillon que nous avions signalé hier. Une nouvelle tempête va probablement traverser l'Europe de l'ouest à l'est ; le ciel est presque partout couvert ou pluvieux sur la France, l'Angleterre, l'Italie et les côtes de la mer Noire. » L'événement ne tarda pas à donner raison à cette sagace analyse du phénomène. Les journaux anglais nous apprirent le lendemain que la tempête annoncée avait éclaté sur Londres et sur les ports du canal Saint-Georges, avec une violence inouïe. Lorsque l'ouragan arriva sur Londres, il fut accompagné de la projection d'une quantité prodigieuse de pluie, qui nourrit en quelque sorte sa violence ; aussi des désastres matériels eurent-ils lieu sur une échelle prodigieuse. Un faisceau de fils électriques qui traversait une des principales artères de Londres a été arraché avec un bruit si formidable, que les assistants l'ont assimilé au bruit de la foudre, qui, du reste, s'est mise de la partie.

En effet, une des particularités de cet orage, c'est qu'on entendit dans plusieurs endroits des coups de tonnerre, dont quelques-uns furent accompagnés de décharges fulgurantes. Le feu du ciel tomba sur la cheminée d'un cottage, dont les briques furent dispersées à une distance de vingt ou trente mètres ; quelques-unes, sans doute celles qui étaient humides, furent réduites en poudre par la décomposition de l'eau interposée, et portée brusquement à une température assez haute pour qu'elle produisit les effets de la poudre. La flamme électrique gagna le sol en perforant le toit et mettant en pièces les boiseries ; mais, par un caprice inexplicable, elle épargna le propriétaire et sa femme, qui se trouvaient couchés, et qui en furent quittes pour être réveillés d'une manière singulièrement désagréable. Comme le fait très bien remarquer Arago dans sa notice sur le *Tonnerre*<sup>1</sup>, le météore éclate très rarement en hiver, car l'air, presque toujours humide dans la saison froide, est bon conducteur de l'électricité, qui ne peut s'accumuler dans les nuages, et qui coule, par conséquent, à petit bruit, par le réservoir commun.

<sup>1</sup> Voir l'édition Barral.



La décharge ne peut être violente que si la condensation de l'eau à l'état vésiculaire se fait avec une énergie tout à fait exceptionnelle. C'est ce qui a eu lieu, en effet, pendant la tempête dernière, où les pluies ont été remarquablement fréquentes et abondantes, comme nous l'avons indiqué plus haut.

S'il faut ajouter foi à quelques chiffres publiés par le *Times*, la pression barométrique aurait éprouvé de son côté des oscillations remarquables par leur amplitude et l'espèce de régularité avec laquelle elles se sont manifestées. La dépression de la colonne barométrique aurait été, en treize jours, de 3 centimètres de mercure, ce qui, suivant le *Weather Book*, de l'amiral Fitzroy, est le signe de l'approche d'un véritable ouragan bien caractérisé.

Un observateur, qui suivait avec une loupe les mouvements d'un baromètre anéroïde, prétend avoir pu reconnaître le moment précis où le centre du tourbillon passait au-dessus de sa tête. En deux secondes de temps, il aurait constaté une dépression de deux tiers de millimètre, à peu près comme s'il se fût trouvé dans la nacelle d'un ballon s'élevant avec une vitesse de vingt kilomètres par heure, suivant la verticale.

Cette tempête offrit en outre une circonstance assez remarquable, car le centre du tourbillon parut revenir sur sa route au moment où, parvenu au-dessus de la mer du Nord, il se dirigeait déjà vers la Baltique. On le vit donc, suivant M. Marie Davy, rétrograder très sensiblement vers le sud, comme s'il obéissait à la pression d'un vent supérieur manifesté par la direction des nuages qui filaient vers le sud.

C'est alors que l'ouragan balaya nos côtes. En effet, la vitesse de rotation du vent dans des points très éloignés du centre de rotation, comme l'étaient les ports de la Manche, s'élevait à une soixantaine de kilomètres par heure. Cette vitesse, déjà considérable, s'ajoutait à celle de translation dont ce tourbillon tout entier semblait animé comme tous les cyclones, au moins d'après la théorie admise jusqu'à ce jour.

L'amiral Fitzroy fait remarquer que le nombre des sinistres constatés fut moins considérable qu'on n'aurait eu à le craindre. Cet heureux résultat est dû sans contredit, en partie du moins, à l'usage des signaux d'alarme, lesquels furent presque partout arborés en temps opportun.

Cependant, on eût dit que la tempête voulait à tout prix avoir des victimes vivantes, et que, faute d'êtres humains, elle se vengeait sur les animaux. En effet, elle surprit plusieurs navires occupés à transporter des bestiaux d'Allemagne et de Hollande pour les besoins de la boucherie d'Angleterre. Beaucoup de navires eurent une portion de leur cargaison animée enlevée par les lames, et le reste étouffé dans la cale. La douane anglaise fit jeter à la mer les cadavres des animaux

ments, si de peu qu'on les hésitant de s'en débarrasser et d'en vendre sur les marchés.

Le général Fitzroy attribue l'origine de cette tempête à la forte et très violente de deux courants marchant en sens inverse. Celui des couches supérieures venait du nord et apportait un air froid aux régions tropicales, celui qui double versait les couches inférieures soufflait au contraire du sud vers le nord et contribuait à entretenir une température modérée en nous apportant des masses d'air encore chauffées. Nous devons faire remarquer que quand on n'est pas du tout d'accord sur le nombre des tourbillons qui se sent précipités sur l'Europe occidentale dans cette période de troubles atmosphériques. M. Maria Davy en signale deux seulement, mais M. Lawrence de Nottingham croit en avoir reconnu jusqu'à sept différents, tourbillonnant et se fondant les uns dans les autres. Rien ne serait évidemment plus utile pour découvrir la vérité, que des ballons captifs plongeant dans des régions supérieures de l'atmosphère et portant des instruments enregistreur susceptibles de donner des indications précises, malgré les plus violentes perturbations. Mais on se demandera naturellement s'il est possible de tisser des étoffes assez légères et assez résistantes pour construire des houées atmosphériques réellement invisibles.

Quoi qu'il en soit de la réalisation de ces espérances, nous ne pouvons nous empêcher de remarquer que des trois premiers brages considérables des trois derniers hivers ont éclaté en Angleterre à des dates progressivement en retard. Ainsi, la tempête de la *Royal Charter* s'est échouée le 14 octobre 1891. La dernière, au cyclope 61-franck le même caractère s'est montrée le 19, et cette année le vent s'est déchaîné le 25 seulement.

Ne serait-il pas possible d'expliquer cette espèce de régularité dans le retour de ces phénomènes, en admettant que tous les trois orages proviennent de la rupture d'équilibre produit par la précipitation de grandes masses glaciaires dans les régions polaires? En effet, nous voyons que ces violentes inaugurations de l'hiver sont d'autant plus tardives que l'année a été plus chaude, et par conséquent que la précipitation par refroidissement au contact des glaces polaires a dû être plus lente à se produire. Mais plus cette condensation est lente, plus elle doit être redoutable, car plus les masses de vapeur fournies par la grande chaudière équatoriale ont dû être prodigieuses.

On nous permettra de saisir cette occasion pour constater combien les peignés des doctrines auxquelles nous avons essayé d'apporter notre humble concours semble devoir être rapide.

La Société de Météorologie de Londres vient de publier une circulaire pour prévenir ses adhérents qu'elle a pris des mesures afin de mettre entre les mains des observateurs des instruments qui puissent donner

des indications comparables, de quoi est le commencement de la science météorologique.

Pour 60 francs, elle livre un thermomètre à maximum, un thermomètre à minimum, un thermomètre ordinaire et un pluviomètre qui sont certainement irréprochables.

D'un autre côté, le *Bulletin météorologique* de l'Observatoire impérial adresse un chaleureux appel à ses correspondants pour les engager à fournir chaque jour, dans la matinée, toutes les indications nécessaires à la rédaction quotidienne. Il est très important que cette

feuille dont nous nous sommes fait un devoir de suivre les développements progressifs, arrive dans les ports de l'Océan avant la marée du soir. Nous devons donc l'appuyer de toutes nos forces à l'heureuse pensée qui a dicté ce circulaire. Mais ne serait-il pas plus important encore d'organiser un système de signaux sémaphoriques, analogues à ceux qui fonctionnent dans les principaux ports d'Angleterre? Ceci n'a point été fait au moins à notre connaissance.

Le rédacteur du *Bulletin* de l'Observatoire impérial s'adresse à la météorologie internationale, et non pas à la météorologie française; c'est une bien heureuse expression, exprimant une bonne pensée; mais si la météorologie peut être internationale, comme nous l'avons de

mandé nous-mêmes à plusieurs reprises, c'est dans la condition expresse qu'on adoptera, dans tous les observatoires, les mêmes instruments, les mêmes heures d'observation, les mêmes moyens de mesure.

Ne pourrions-nous pas dire, en empruntant presque textuellement les paroles d'un discours destiné à être prononcé au milieu des déchirements successifs de l'atmosphère, la passion de la science?

Quoi de plus légitime et de plus juste que de convier les puissances de l'Europe à un congrès non des amours-propres, et les résistances disparaîtront devant un arbitrage suprême?

Quoi de plus conforme aux vœux de l'époque, aux vœux du plus grand nombre, que d'adresser à la conscience, à la raison des astrophysiciens de tous les pays, et de leur dire non seulement par retour de la science, mais par retour de la morale, ne s'agit-il pas de débiter des sottises? Les habitudes qui nous divisent n'ont-elles pas débité déjà trop de siècles?

La rivalité jalouse des grandes puissances empêchera-t-elle sans cesse les progrès de la météorologie? Entretiendrons-nous toujours de mutuelles défiances par un isolement exagéré?

Les ressources les plus précieuses doivent-elles indéfiniment s'épuiser dans une vaine ostentation de nos forces? Pourquoi ne pas transporter, au moins dans la météorologie, les

projets de *paix perpétuelle* de l'abbé de Saint-Pierre? Pourquoi ne pas renouveler, encore une fois, la grande tentative dont la conférence de Bruxelles fut le fruit, il y a une dizaine d'années?

Les lecteurs de la *Presse scientifique* nous pardonneront, sans doute, de revenir encore une fois sur cet utile projet, en lisant l'extrait du *Bulletin de l'Observatoire impérial*, reproduit dans une autre partie de ce numéro.

Les amateurs des recherches astronomiques y verront avec satisfaction que la simultanéité d'observations faites à Paris et à Orléans a permis de reconnaître que des étoiles filantes se mouvaient, à une hauteur de 400 kilomètres, avec une vitesse planétaire, et laissaient, dans le ciel, une trajectoire enflammée?

Notre atmosphère s'étendrait-elle donc jusqu'à cette distance de la sphère que nous habitons, s'écriera-t-on de toutes parts? Pourquoi pas? répondront immédiatement les gens qui ont une saine idée du mécanisme présidant à l'organisation progressive du cosmos. En effet, le *principe de raison suffisante* doit nous apprendre que le domaine de notre globe peut s'étendre effectivement jusqu'aux couches animées d'une vitesse centrifuge capable de faire équilibre à la pesanteur.

Le poids de la matière qui constitue ces enveloppes extérieures de la planète doit être sensiblement atténué par l'action de la force centrifuge que produit le mouvement diurne auquel elles participent. Rien n'empêche donc de supposer, comme l'a fait Herschel, qu'elles sont composées de substances tout à fait différentes de l'air ordinaire.

Faut-il adopter l'opinion de l'illustre astronome anglais, et supposer que ces vapeurs sont plus ignées que le mélange d'oxygène et d'azote que nous respirons? Grave question, sans contredit, et qui, comme beaucoup d'autres à résoudre, n'est pas neuve dans la science; car les anciens supposaient que le monde est enveloppé de la matière du feu. On peut trouver dans la traduction de la *Météorologie d'Aristote*, par Barthélemy Saint-Hilaire, de très curieux détails sur ces ingénieuses hypothèses, que l'on dédaignait trop, il y a quelques années, et sur lesquelles le goût du jour autorise heureusement à revenir.

M. Flammarion, qui s'adonne avec succès à la discussion d'idées aussi hardies que les précédentes, continue son voyage pittoresque dans le système solaire. Il est arrivé à la planète Jupiter, qui offre tant de circonstances dignes d'attirer notre attention, car la vitesse de la rotation diurne de ce globe est très rapide, mais sa révolution annuelle dure dix ou douze fois plus de temps que la nôtre. Il est naturel de conclure de cette espèce de contradiction que les êtres qui habitent ce géant des cieux doivent avoir une organisation bien différente de la



notre. Mais peut-on hasarder quelques hypothèses sur la nature de cette différence? C'est ce que nous allons essayer de faire.

Il est facile de voir, en observant les lois du développement de la vie à la surface de la terre, que les dimensions des êtres sont d'autant plus considérables que le milieu pour lequel ils sont constitués offre plus de résistance à leurs mouvements. Ainsi, les animaux du type vertébré qui atteignent les plus grandes dimensions sont ceux qui sont destinés à se mouvoir dans l'eau, et ceux qui sont réduits aux plus petits sont les oiseaux, obligés de développer une très grande force motrice pour se soutenir. Les animaux terrestres assujétis à se déplacer dans des circonstances intermédiaires, ont une masse *intermédiaire*; ils n'atteignent en général, ni ces excès de grandeur, ni ces excès de petitesse.

Si la pesanteur venait à croître considérablement, les animaux terrestres auraient une peine infinie à marcher, à moins que leur taille ne fut diminuée en proportion. Si donc il existe des êtres analogues à l'homme à la surface de Jupiter, ils doivent être de véritables pygmées, en vertu de l'intensité de l'attraction à la surface de cet astre.

En suivant la loi d'analogie, notre seul guide en pareille matière, nous devons remarquer que l'intervention d'un milieu fluide permettrait de concevoir une autre solution de la difficulté. Si les *Jupitériens* ont une organisation analogue à celle des poissons, c'est-à-dire si les êtres raisonnables qui habitent cette planète se meuvent dans un milieu liquide, leur stature n'est pas limitée par les conditions précédemment expliquées. D'un autre côté, ils sont moins assujétis à ressentir les désastreux effets de la température du milieu planétaire, et peuvent plus aisément se passer du rayonnement solaire.

Quoique ces rêveries ou ces hypothèses hasardées, comme on voudra les appeler, offrent un intérêt incontestable, nous demanderons la permission de ne pas insister davantage sur les conséquences que l'on pourrait tirer du principe d'analogie appliqué à l'exploration des membres éloignés du système planétaire.

Une remarque très judicieuse de l'illustre Herschel, qui, comme beaucoup de grands esprits, se plaisait à ces conceptions, a été relevée par la Société météorologique de Londres, dans la circulaire dont nous avons parlé plus haut, nous ramène à des idées plus positives.

Si vous mettez la boule d'un thermomètre dans une boîte remplie de sable ou en général de matière isolante, vous ne tarderez pas à voir que la colonne thermométrique est très lente à s'ébranler. Il faut d'autant plus de temps pour la mise en équilibre avec la température extérieure, que la boule du thermomètre se trouve noyée dans une masse de sable plus notable. Si donc la conductibilité et le poids de la substance ont été convenablement choisis, le thermomètre donnera, par

une lecture directe de la moyenne quotidienne de la température. Toutes les petites oscillations seront atténuées, disparaissant devant cette masse inerte de sable, qui ne leur permet pas de pénétrer jusqu'au mercure. C'est l'application de ce principe, qui a décidé Arago à déterminer la valeur de la température moyenne de l'année en observant le marche d'un thermomètre dont la colonne est enfoncée plus ou moins profondément dans le sol.

Si nous pouvons décemment exiger des savants une plus grande somme de perfection que des membres des autres professions libérales, nous examinons ici la question de principes soulevée par des polémiques dont la presse a retenti du temps où la presse ralentissait de quelque chose. Mais est-ce trop exiger d'eux que de leur demander qu'ils daignent se faire remplacer réellement quand ils sont hors d'état de professer, et que les cours publics ne soient pas supprimés en quelque sorte par autorité privée après avoir été institués par l'autorité publique?

On compte à peine une vingtaine de chaires au Conservatoire des arts et métiers; cette Sorbonne du peuple où tous les amphithéâtres sont assiégés par une foule anxieuse de s'instruire. Cependant, l'affiche de réouverture nous montre que deux de ces cours si utiles si suivis ne seront pas ouverts à l'époque réglementaire.

S'il faut en croire certains bruits, le public court même le risque d'en être privé pendant toute la durée de l'année scolaire.

Cette omission est d'autant plus inexplicable, que de grands travaux d'architecture montrent que le gouvernement comprend la haute importance de cette pépinière d'habiles artistes et d'illustres artisans.

Empressons-nous de donner au public studieux une bonne nouvelle: la réouverture du cours de paléontologie de M. d'Archiac a dû avoir lieu le 11 novembre.

Le célèbre professeur va s'occuper cette année de déterminer le caractère de la flore quaternaire; c'est assez dire que la question de l'homme fossile va être discutée avec le plus grand soin.

Les journaux d'Australie nous apportent, en même temps que nous apprenons cette nouvelle, des détails sur une controverse intimement liée à la précédente.

Nos confrères des antipodes se préoccupent aussi vivement que nous plus vivement peut-être, de la place que l'homme occupe dans la série vivante, et l'on se demande à Melbourne comme à Paris si le gorille mérite d'être rangé parmi nos ancêtres.

On aurait pu croire que les savants des antipodes auraient découvert quelque argument nouveau, ou au moins qu'habitants un pays où se trouve une des races humaines les plus voisines des singes, ils auraient quelque indulgence pour les opinions de M. Huxley. Malheur,

reusement, il n'en est rien, et le monde boréal ne possède peut-être pas de plus farouches défenseurs des droits de l'espèce humaine que les professeurs de Melbourne. Nous en avons bien de commun avec ces brutes, qui n'ont pas joui des bienfaits de la révélation et qui ne peuvent travailler à leur salut éternel. S'est écrié le docteur Helford, en montrant avec indignation un groupe de pauvres singes empaillés. Puis, découvrant un portrait de Shakspeare qu'il avait tenu caché sous sa robe : Cherchez mes parents dans les étres d'un ordre plus élevé. Quel admirable objet d'art est l'homme ! Il est comme sa raie : son est noble comme ses facultés sont infinies. Dans sa forme et dans son expression, comme il est admirable dans ses actions, il ressemble à un ange dans ses scrupules, il est presque un Dieu. C'est l'opinion du monde, l'orgueil de la nature vivante, etc., etc. La conclusion de cette harangue fut de déclarer que le livre de M. Huxley avait été écrit par un diable, et la conclusion de cette conclusion fut que l'orateur, rencontrant dans une rue de Melbourne un des partisans de Huxley, se rua sur lui à coups de pieds et à coups de poings, les pauvres Australiens, qui protègent la victime de cette démonstration pratique de l'excellence de la nature humaine, n'auraient-ils de bons cœurs s'ils avaient pu comprendre de quoi il s'agissait ?

Comme le docteur Helford ne se trouve sans doute point à Paris, nous nous permettons de résumer le résultat de l'examen de quatre cerveaux humains fait par M. Marshall Deak appartenant à des femmes, ou, si l'on veut, des femelles de Boschismans, et offrait, suivant l'expression de l'auteur, un caractère penfantiin très prononcé, comme si la raison de ces pauvres diables était restée au point où arrivent nos rejetons dans leur début de la vie. Les deux autres cerveaux avaient appartenu à deux indos de notre race, un de chaque sexe. Le représentant du sexe féminin était parvenu à l'âge de quarante-deux ans, on lui avait appris à marcher, mais d'une manière imparfaite, et il ne pouvait prononcer quelques mots. Quant à l'autre, c'était un idiot parfait de douze ans, tout ce qu'il était capable de prononcer, une parole ou de saisir un objet.

L'encéphale dégradé de ces membres imparfaits du règne humain offrait, paraît-il, tous les organes constitutifs du cerveau d'un Goethe et d'un Cuvier, circonstance dont les adversaires de l'unité de l'espèce pourraient tirer bon parti. Mais tous ces organes étaient atrophiques et dans un état de simplification des plus remarquables.

Un journal, qui jouit d'un certain renom dans le demi-monde scientifique, prend soin d'apprendre à ses lecteurs que Pie IX mérite d'être rangé au nombre des bienfaiteurs de la science. Moins Sainte Pie IX, dont la générosité envers la science est sans exemple dans l'histoire, et dont son glorieux pontificat s'est enrichi de tant de magnifiques le-



dévôt narrateur, « a fait don au musée de physique de l'Université de Rome d'une pile de Daniel de 21 éléments. » Heureusement, le don fait à l'Ecole polytechnique, par Napoléon I<sup>er</sup>, de la fameuse pile d'un millier d'éléments est de l'histoire ancienne sur laquelle personne n'a besoin de revenir. Sans cela, les mots manqueraient positivement à notre savant confrère pour exprimer son enthousiasme. Probablement il lui serait même difficile de raconter les expériences faites il y a peu de temps, à Boston, pour étudier le pouvoir éclairant de la lumière électrique, car la batterie profane, employée par de simples particuliers, se composait de 250 éléments Bunsen de grandes dimensions.

Au moyen d'une série d'observations, dont le détail ne peut prendre place, dans ces colonnes l'expérimentateur trouva que l'effet lumineux pouvait être évalué à 10 ou 12,000 chandelles de la dimension de celles que l'on emploie en Angleterre pour comparer le pouvoir éclairant des lampes. La lampe qui servait aux expériences de comparaison et dont l'intensité optique avait été déterminée par des expériences préalables, possédait un pouvoir éclairant évalué à 200 chandelles ordinaires.

Nous croyons devoir rappeler à ce propos, une remarque que nous avons déjà faite à propos de l'emploi des phares électriques. Le propre de l'électricité paraît être de produire des foyers lumineux d'une grande intensité; c'est alors que son emploi peut devenir économique. Les inventeurs qui se proposent de disséminer la lumière obtenue par des appareils de cette nature, se méprennent complètement sur les propriétés de la force admirable qu'ils cherchent à employer. La voie des recherches futures est donc celle dans laquelle M. Serin s'est distingué, par la construction des beaux régulateurs si connus du public, et la fabrication de crayons de charbon d'une pureté et d'une homogénéité parfaite.

Quelques résultats numériques que nous avons encore à citer nous permettront de bien faire comprendre notre pensée. Bunzen, opérant sur une batterie de 48 éléments, avait trouvé une intensité optique de 572 chandelles, soit 12 par élément. Les expériences dont nous relatons le sommaire donneraient une moyenne de 40 ou 50.

Il n'est donc pas vrai de dire d'une manière générale, *qui peut le plus, peut le moins*. Le véritable problème en industrie, n'est pas de déplacer des instruments ou des substances qui rendent des services réels et bien appréciés, mais de trouver un emploi nouveau des produits qui ne sont pas sortis des laboratoires, des forces qui sont encore entre les mains des savants.

Nous signalerons à ce propos un article du *Birmingham journal* sur une difficulté imprévue qui diminue notablement l'avantage provenant de la pratique du système Bessemère. Il paraît, d'après la note que nous



avons devant les yeux, qu'il est impossible d'utiliser dans la fabrication les déchets provenant des lingots préparés par ce procédé. Les barres se laissent parfaitement réchauffer et travailler. Elles obéissent parfaitement au marteau, au rouleau et en général à tous les outils de la forge. Mais il est impossible de réunir en une masse homogène les débris, et le métal refuse d'une manière absolue de se laisser souder, quelles que soient les percussions et les températures auxquelles on les expose.

Nous n'avons aucun doute que le génie inventif de M. Bessemère parviendra à triompher de cette difficulté comme de toutes celles qui se sont présentées devant lui. Mais nous ne pouvions passer sous silence cette circonstance, qui paraît avoir produit une certaine émotion parmi les maîtres de forge d'outre-Manche, car on n'évalue pas à moins de 25 francs par tonne la dépréciation qui semble en résulter dans la valeur vénale des produits Bessemère.

W. DE FONVIELLE.

## PHYSIQUE DU GLOBE

### CIRCULATION DE L'ATMOSPHÈRE

A des hauteurs atmosphériques de plus en plus élevées, correspondent des températures de plus en plus basses. Suivant Arago, *Astronomie populaire*, p. 616, tome IV, la température moyenne du lieu diminue, dans les régions tropicales, d'un degré pour 194<sup>m</sup>, et dans les régions tempérées d'un degré pour 173<sup>m</sup>; mais ces résultats sont tirés d'observations faites sur des montagnes, où la température est plus basse que dans les couches de même hauteur isolées du sol. Nous admettrons provisoirement qu'au-dessus des mers ou des plaines, la température moyenne s'abaisse uniformément d'un degré pour 200<sup>m</sup> à toutes les latitudes, en faisant remarquer dès à présent que les chiffres indiqués par Arago nous donneraient le droit de conclure à un décroissement moins rapide à l'équateur que les régions tempérées. On verra par la suite que, si les résultats auxquels nous arriverons sont vrais dans l'hypothèse que nous avons choisie, ils le seraient pareillement dans cette seconde hypothèse. Nous admettrons aussi qu'au niveau de la mer, la température est de 27° sous l'équateur thermal (ligne des températures maxima du globe), et de 41° sous la latitude de 45°, et nous prendrons pour pressions moyennes celles qui sont habituellement indiquées 758<sup>mm</sup> à l'équateur et 760<sup>mm</sup> dans les régions tempérées. Cette différence de 2 millimètres, très faible d'ailleurs, n'exerce aucune influence sur notre raisonnement.

La pression est à peu près la même par toute la terre au niveau de la mer ; mais la température moyenne ne l'est pas. Elle est maxima à l'équateur. Il en résulte qu'à l'équateur la densité de l'air diminue, et par suite la hauteur de la colonne d'air augmente.

De là une conséquence remarquable.

Soit  $a$  la hauteur de la colonne d'air sous la latitude de  $45^\circ$ ,

$a + b$  la hauteur de la colonne d'air à l'équateur.

Les hauteurs, à partir d'une distance uniforme  $n$ , au-dessus du niveau de la mer, sont exprimées par  $a - n$  sous  $45^\circ$  et par  $a + b - n$  sous l'équateur.

$\frac{a+b}{a}$  représente le rapport entre les hauteurs des colonnes d'air au niveau de la mer.

A la distance  $n$ , ce rapport devient  $\frac{a+b-n}{a-n}$ . On sait que dans toute fraction plus grande que l'unité, quand on diminue les deux termes d'une même quantité le rapport augmente ; par conséquent, ce rapport sera croissant avec la distance  $n$ .

On conçoit qu'il doit y avoir une distance telle que la hauteur de la colonne compensant la température, la densité de l'air devienne plus grande sous l'équateur que sous  $45^\circ$ , et par la même raison, plus grande à  $45^\circ$  qu'au pôle.

C'est ce que nous allons soumettre au calcul.

Nous nous proposons de déterminer les densités de l'air sous l'équateur et sous  $45^\circ$  à diverses altitudes.

Pour trouver la pression, nous nous servirons de la formule de Laplace pour le calcul des hauteurs par le baromètre. Cette formule est dans tous les ouvrages de physique. On la trouve aussi dans l'Annuaire du bureau des longitudes, avec des tables pour faciliter le calcul. Nous supposons les hauteurs du baromètre réduites à zéro température.

Latitude  $45^\circ$ , hauteur 6,000<sup>m</sup> :

Station inférieure, 760<sup>mm</sup>, température  $+11^\circ$

Station supérieure, 200<sup>mm</sup>, température  $-10^\circ$  ( $4^\circ$  pour 200<sup>m</sup>).

La somme des températures est  $-8$  ; par conséquent, selon la même

formule,  $1 + \frac{2}{1000} \times -8 = 0,984$ .

Retranchons 20 mètres de 6,000 pour la diminution de la pesanteur dans la verticale, on a, d'après la formule de Laplace :

$$3980 = 18336 \lg. \frac{760}{x} \times 0,984$$

La pression est à peu près la même par toute la terre au niveau de la mer ; mais la température n'est pas la même. Elle est maximum à l'équateur. Il en résulte qu'à l'équateur la densité de l'air diminue et

En changeant les signes et en faisant passer  $\lg. 760$  dans l'autre membre :

$$\lg. x = \lg. 760 - \frac{18336 \times 0.084}{1000} = 2.8808$$

Les hauteurs, à partir d'une distance uniforme  $x$ , au-dessus du niveau de la mer, sont exprimées par  $x = 370^{\text{mm}}$ .

Les mers sur la surface du globe peuvent être considérées comme étant au même niveau <sup>1</sup>. Nous avons à comparer les densités de l'air, non pas précisément à des hauteurs égales, mais à des hauteurs équivalentes situées à un niveau égal. La hauteur que nous considérerons sera toujours un peu plus grande à l'équateur, en raison inverse de la pesanteur aux latitudes considérées.

Cette différence est calculée dans la table 4 de l'Annuaire. Elle est de 16 mètres pour 6,000 mètres.

A l'équateur, 6,000 + 16 mètres :  
Station inférieure, 758<sup>m</sup>, température + 27° ;  
— supérieure, — 3.

En opérant comme précédemment, on trouve :  
 $y = 354^{\text{mm}}$ .

Connaissant la pression et la température, on peut en déduire la densité de l'air sec. On trouve pour 45° : 0.6478 ;  
— pour l'équateur, 0.6368.  
A 6,000 mètres d'altitude, la densité de l'air est donc toujours plus grande à 45° qu'à l'équateur.

La même formule donne pour densités de l'air sec :

A 8,000 mètres pour 45° : 0.51218 ;  
A 6,000 + 21 mètres pour l'équateur... 0.51142.

La densité est encore supérieure pour 45° ; et si, au lieu de l'air

<sup>1</sup> Suivant Laplace (*Exposition du système du monde*), la terre est formée d'enveloppes concentriques sur lesquelles la force centrifuge agit plus ou moins. Celle qui est infiniment voisine du centre est une sphère, les autres enveloppes sont de plus en plus excentriques à mesure qu'elles s'éloignent du centre, et la direction de la pesanteur les coupe toutes normalement à leur surface en suivant ainsi une ligne courbe. Chacune de ces surfaces est en équilibre ; en particulier, la surface des mers est en équilibre stable par la raison que la densité de l'eau est inférieure à la densité moyenne de la terre. C'est cet équilibre que nous avons voulu exprimer en disant que les mers peuvent être considérées comme étant au même niveau.

sec, on comparait les densités de l'air mélangé d'une petite quantité de vapeur d'eau<sup>1</sup>; la différence tendrait à augmenter; mais ce serait d'une quantité peu sensible :

A 10,000 mètres pour 45°, on trouve..... 0<sup>m</sup>401;

A 10,000 + 26 mètres pour l'équateur..... 0<sup>m</sup>407.

La densité a changé de sens; elle est notablement plus grande à l'équateur. C'est vers 8,200 mètres qu'il y a égalité :

A 12,200 mètres pour 45°, on trouve..... 0<sup>m</sup>303;

A 12,200 + 32 mètres à l'équateur..... 0<sup>m</sup>313.

Le rapport entre les densités augmente rapidement.

Si on comparait les densités de l'air aux latitudes tempérées et au pôle, on obtiendrait des résultats analogues.

Il résulte de la marche du calcul que, de l'équateur jusqu'au pôle, les couches d'air situées au même niveau ont une densité croissante au-dessous de 8,200 mètres, et qu'au-dessus de 8,200 mètres, c'est le contraire qui a lieu jusqu'à la limite de l'atmosphère.

Les calculs que nous avons faits reposent sur l'hypothèse d'une diminution de température, d'un degré pour 200<sup>m</sup> sous 45°, et la certitude d'une diminution au moins égale à l'équateur. Si de nouveaux faits conduisaient à admettre un nombre plus grand que 200<sup>m</sup>, il est aisé de voir par ce qui précède que la densité resterait plus faible à l'équateur jusqu'à un niveau plus élevé que 8,200<sup>m</sup>. Il en serait de même si, comme il est fort probable, le refroidissement avec la hauteur était plus lent à l'équateur qu'au pôle; mais, parmi toutes les combinaisons possibles, quelle que soit celle de la nature, en s'élevant dans l'atmosphère, on trouvera toujours un certain niveau où la densité de l'air commencera à être plus grande sous l'équateur thermal que partout ailleurs, et, à partir de ce niveau, il faudra appliquer ce que nous venons de dire pour 8,200 mètres.

Nous arrivons à l'exposition de notre système de circulation<sup>2</sup>.

Imaginons la terre privée de son mouvement de rotation, et examinons ce qui devra se passer. Dans la partie inférieure, l'air des deux zones torrides doit s'élever comme celui d'une cheminée pour être remplacé par l'air plus dense des régions voisines. Dans la partie supérieure, les couches de densité équivalente n'étant pas situées au même

<sup>1</sup> M. Gay-Lussac, dans son ascension à 7,000 mètres, par un temps tranquille, trouva l'humidité de l'air au huitième de saturation seulement, et les ascensions faites depuis ont confirmé la grande sécheresse de l'atmosphère dans les régions élevées.

<sup>2</sup> Les premiers défenseurs du système de Copernic donnaient la rotation de la terre comme explication des vents alisés, sans indiquer la hauteur du courant, ni dire pourquoi les vents alisés ne partent pas du pôle.



niveau, l'air doit glisser comme sur une surface inclinée, et former un courant dans chaque hémisphère avec une vitesse croissante.

Les deux courants marchent en sens inverse de l'équateur jusqu'au pôle. Dans la partie inférieure, par la raison contraire, les courants doivent marcher du pôle vers l'équateur.

La rotation de la terre dévie la direction à droite de l'observateur tournant le dos au courant. Reprenons le mouvement de l'air dans la partie supérieure de l'hémisphère boréal. Le courant marche d'abord sud-nord, tant que le cosinus de la latitude ne diminue pas sensiblement, puis il s'incline vers l'est. La direction d'une molécule d'air dépend à chaque instant de la vitesse et de la direction acquises, et de deux autres forces perpendiculaires entre elles, savoir : la pesanteur qui lui fait descendre une surface inclinée dans la direction du nord, la différence de vitesse de rotation entre deux latitudes consécutives. Il s'ensuit que la molécule prend une direction de plus en plus inclinée vers l'est.

En supposant que les deux forces dont nous avons parlé soient égales, la limite de l'inclinaison serait  $45^\circ$ ; c'est ce que nous appelons le courant du sud-ouest supérieur.

La section de la sphère terrestre diminue comme le cosinus de la latitude. Il est évident que l'inclinaison de la direction revient à une nouvelle diminution de la section par laquelle l'air doit s'écouler. Il en résulte une augmentation de pression et de vitesse, qui détermine la descente d'une portion de l'air du sud-est supérieur, chaque fois que la fluctuation produite par le passage d'une vague atmosphérique fait incliner le courant dans la verticale. L'air qui afflue de toutes parts vers ces régions polaires y donne croissance à une colonne descendante. L'air dense des couches inférieures, cherchant son niveau dans les régions voisines, y forme un courant nord-est inférieur. Supposons ce courant partant de la latitude de  $60^\circ$  avec une vitesse donnée, la section d'écoulement sera double à l'équateur; mais la vitesse ne tend nullement à diminuer; au contraire, l'accélération produite par la résultante des deux forces perpendiculaires entre elles dont nous avons déjà parlé devrait produire une vitesse effrayante.

On peut s'en faire une idée en calculant la composante due à la différence des vitesses de rotation entre l'équateur et  $60^\circ$ , qui serait de 232' par seconde. La composante due à la pesanteur aurait aussi en s'approchant de l'équateur une vitesse considérable. Heureusement pour l'humanité, l'air descendant du sud-ouest supérieur vient fournir le volume d'air manquant, et comme la vitesse est évidemment plus grande que celle du nord-est inférieur à son origine, il en résulte des contre-courants partiels qui retardent l'écoulement du nord-est inférieur dans une grande partie de son parcours. Vers  $30^\circ$  de latitude, la

descente de l'air du sud-ouest supérieur est à peu près supprimée, et le nord-est inférieur prend une régularité qui lui avait manqué jusque-là ; mais il est encore retardé dans son mouvement d'accélération par le travail que font les vents alizés de chaque côté de l'équateur thermal pour élever l'air moins dense de cette région jusqu'à la hauteur du sud-ouest supérieur.

Les deux courants inférieurs de l'hémisphère boréal et de l'hémisphère austral se rencontrent à peu près à angle droit et doivent former par leur réunion un courant parallèle à l'équateur.

La circulation générale de l'atmosphère ayant pour cause unique la différence de température entre les lieux situés à différentes latitudes, les saisons doivent la modifier ;

A l'équateur, entre le temps le plus chaud et le temps le moins chaud de l'année, la variation est faible, et, sauf les exceptions causées par des différences locales, cette variation augmente avec la latitude. Il en résulte que, vers la fin de l'été climatologique boréal, le courant du nord-est inférieur doit ralentir sa marche, et, vers la fin de l'hiver, il doit l'accélérer. C'est sans doute par cette raison, qu'entre le tropique du Cancer et l'Equateur, l'automne est la saison la plus chaude et de printemps la saison la plus froide de l'année. Les froids périodiques d'avril, dans nos contrées, peuvent aussi être attribués à l'activité du courant du nord-est inférieur. A Paris, la terre commence à s'échauffer à partir du 15 janvier, et, vers le pôle, seulement beaucoup plus tard. A la fin de l'hiver le courant du nord-est inférieur doit donc acquérir une grande puissance et produire comme un flot qui passerait sur la France vers le milieu d'avril.

L'influence des terres produit une variété infinie de causes ou circonstances locales, qui modifient le sens du courant inférieur ; aussi les vents, surtout dans le voisinage de la surface des continents, ont souvent une direction opposée au mouvement général. Cette note ne peut donc avoir pour objet un système des vents qui règnent près de la surface. Nous laissons ce soin aux hommes spéciaux en navigation. Nous voudrions seulement appeler leur attention sur la direction générale du courant inférieur, qui a au moins 8,000 mètres de hauteur, et dont les mouvements les plus élevés peuvent être étudiés par les cirrus, petits nuages blancs, qui flottent comme des signaux.

Nous ne terminerons pas sans faire remarquer que la circulation de l'atmosphère est un bienfait de la nature, qui nous empêche de brûler sous l'Equateur. L'air échauffé s'y élève. En se dilatant, il se refroidit, et abandonne son humidité sous forme de pluie, qui rafraîchit la terre chaude. Si l'air sec qui vient de s'élever retombait de suite à l'Equateur, il reprendrait la chaleur qu'il avait primitivement, plus toute celle que la vapeur d'eau a abandonnée pour devenir liquide. On con-

çoit donc comment l'air descendant du courant supérieur doit apporter l'excès de chaleur de l'Equateur dans les régions tempérées et jusque dans les zones glaciales, qu'il empêche ainsi, pendant la longue nuit d'hiver, de prendre la température de l'espace.

MARTIN SAINT-LEON.

### LES ALMANACHS DE M. MATHIEU (DE LA DRÔME)

Mathieu Laensberg est mort! — Vive Mathieu (de la Drôme)! La prédiction du temps est une royauté comme une autre, et les monarques, de par l'almanach, ont autant de prestige sur les âmes simples et ignorantes que les rois élus par la volonté nationale et la grâce de Dieu.

La spéculation de M. Henri Plon est une bonne affaire. Le Français, qui darde toujours sur les moutons de Panurge, ne manquera pas d'accourir et d'emplir l'escarcelle du célèbre imprimeur. Au reste, pourquoi n'achèterait-il pas cet innocent petit livre? Chacun a pu lire un prospectus distribué à profusion, où s'étale, avec un aplomb risible, cette phrase despotique : « Ce que les hommes ont dû chercher depuis le commencement du monde est enfin trouvé, du moins en grande partie. Le voile qui cachait à leurs regards le temps à venir est écarté. Il serait superflu de faire ressortir la grande utilité pratique que tout le monde doit trouver dans cette découverte, la plus importante des temps modernes. » Ainsi, c'est donc fait : la prédiction du temps est devenue une science infailible, et M. Mathieu (de la Drôme) est un très grand homme! — Amen!

M. Henri Plon a donné la publicité aux almanachs du moderne prophète sous trois formes qui embrassent la société tout entière : sous forme aristocratique, l'*Annuaire Mathieu (de la Drôme)* pour 1864, prix : 1 fr.; sous forme bourgeoise, le *Triple Almanach Mathieu (de la Drôme)*, prix : 50 centimes; sous forme populaire, le *Double Almanach Mathieu (de la Drôme)*, prix : 30 centimes. Comme on le voit, il y en a pour tous les goûts, pour tous les esprits et pour toutes les bourses. Ils sont tous ornés du portrait de leur auteur, rédigés par les sommités scientifiques et littéraires, illustrés par les premiers artistes (style d'éditeur). Rien n'y manque... que le sérieux des doctrines de M. Mathieu (de la Drôme).

Le premier de ces trois ouvrages renferme des articles intéressants et signés de noms compétents, que j'aurais mieux aimé voir s'abstenir dans cette occasion. C'est donner trop d'importance à M. Mathieu (de la Drôme), que des savants et des écrivains tels que MM. Babinet, Henri de Parville, l'abbé Moigno, Louis Figuier, Victor Borie, consen-

tent à prêter leur concours à une œuvre si puérile. Pour s'excuser, M. l'abbé Moigno écrit dans le journal *Les Mondes*, du 5 novembre dernier : « Ces almanachs sont dignes de la réputation de M. Plon, et nous n'avons pas hésité à leur donner notre petite part de collaboration, pour trois motifs : d'abord, l'amitié que nous portons à l'éditeur; secondement, le désir de populariser une belle théorie de M. Tyndall, un magnifique progrès réalisé par l'amiral Fitz-Roy, et de charmants instruments dus à MM. Salleron et Naudet; troisièmement, enfin, la conviction intime que le meilleur moyen d'enlever aux prétentions du prophète le prestige qui pourrait les rendre dangereuses, c'est de le produire au plus grand jour possible. » C'est une chose excellente, en effet, de populariser les belles théories, les idées fécondes, les magnifiques progrès, les charmants instruments; mais que M. l'abbé Moigno ne s'y trompe pas, on ne lira point tout cela dans l'almanach de M. Mathieu (de la Drôme); on s'en tiendra à ses prédictions, que les ignorants croiront, et ce n'est pas avec des almanachs, tout intéressants qu'ils soient, qu'on fait l'éducation du peuple. Qu'on nous donne l'instruction obligatoire et gratuite, et qu'on nous débarrasse de tous ces insipides petits livres qui font la fortune des éditeurs et la perte de nos campagnards. Les vrais amis du progrès ne demandent que cela.

Et, pour répondre à l'excuse de M. Moigno, j'ajouterai qu'il est presque inconvenant de collaborer à une œuvre que l'on blâme et que l'on réproouve. On ne combat pas son adversaire en lui prêtant en même temps son concours. Pour donner à ses lecteurs un spécimen des gravures de ces trois almanachs, M. le directeur des *Mondes* reproduit au-dessus d'une éclipse de lune, le portrait de M. Mathieu (de la Drôme) que l'on voit sur la couverture et sur le titre de ces trois volumes. Que veut dire cela? Apprenez-nous donc, monsieur l'abbé, si c'est à cause de l'amitié que vous portez à l'éditeur, ou si c'est pour faire une agréable surprise à M. Mathieu (de la Drôme), que vous avez mis cette éclipse de lune au-dessous de son portrait? — Nous voudrions bien savoir quelle est la portée scientifique de ce rapprochement, et ce que le lecteur peut y apprendre.

L'Annuaire (prix : 1 fr.) est destiné aux gens du monde, par son prix plus élevé que celui des deux autres, qui sont plus modestes et plus vulgaires au point de vue de l'édition et de la nourriture intellectuelle qu'ils renferment. A côté des pages de M. Victor Borie, sur la culture intensive, de M. Louis Figuier, sur l'homme fossile, et des notions usuelles de médecine vétérinaire de M. A. Sanson, nous voyons de sottes histoires dues à la plume de Colin de Plancy, de fastidieuse mémoire, telles que le *Prince d'un jour* et le *Cluricaune*. Je plains les gens qui liront ces contes niais et soporifiques.



Que la science, dont M. Mathieu (de la Drôme) a posé les fondements (il le dit, mais je voudrais bien connaître ces *fondements*), soit désormais impérissable, je le souhaite pour la fortune de la famille du prophète qui l'assiste dans ses calculs, qui les continuera après sa mort, et qui prendra soin que le portrait de leur parent ne quitte jamais la couverture de ses almanachs, c'est ainsi que s'exprime encore M. Mathieu (de la Drôme); mais je crois que c'est une de ces choses éphémères à qui le premier venu pourra jeter cette phrase banale, en courte oraison funèbre, quand chacun en aura reconnu l'enfantillage : *sic transit gloria mundi*.

Bien que nous ne soyons nullement disciple des gens qui pronostiquent la pluie et le beau temps, et qui ont la prétention de fonder une science avec leurs prédictions, nous croyons qu'il est possible et facile de signaler le temps qu'il fera quelques heures d'avance.

Dans une des dernières séances de l'Académie des sciences, M. Leverrier a fait d'intéressantes communications sur le service météorologique de l'Observatoire de Paris. Grâce aux renseignements télégraphiques qui lui parviennent instantanément de tous les points de l'Europe, l'Observatoire peut maintenant annoncer, six heures d'avance, aux villes du littoral, les changements du temps. M. Leverrier a même exprimé la conviction qu'on pourrait bientôt prédire, avec un grand degré de certitude, les changements probables, dans toute l'Europe, quarante-huit heures à l'avance. Ceci peut se faire, et il y a loin de là aux prédictions fixes et certaines, pour toute une année, de M. Mathieu (de la Drôme). Dans la vie commune, vous pouvez prévoir quelquefois ce qui arrivera demain; mais les événements plus éloignés ne sont souvent que des probabilités, et toujours des surprises et des étonnements. Mais tout cela ne fait rien au gros du public, qui mordra à l'hameçon de M. Mathieu (de la Drôme), comme il a mordu à bien d'autres. Il n'a pas l'habitude de sonder les théories qu'on lui présente; pourvu que les apparences lui plaisent, que les promesses soient nombreuses et bruyantes, cela lui est plus que suffisant, comme dit le poète,

Car chez nous, peuples aimables, où les grâces, l'esprit,

Brillent sans cesse dans leur force,

L'arbre n'est point jugé sur ses fleurs ou son fruit :

On le juge sur son écorce.

M. Mathieu (de la Drôme) porte déjà un nom populaire; il prête aux traits d'esprit, ce qui fait la joie du Français, et, grâce à la célébrité, qui a toujours entouré les noms de ceux qui ont voulu prédire le temps, celui de M. Mathieu (de la Drôme) vivra plus longtemps que son système.

GEORGES BARRAL.

Peu de temps après la découverte des lunettes, Galilée s'aperçut que Saturne offre des particularités étranges. « J'ai vu avec étonnement, écrit-il à Jules de Médicis, que cet astre n'est pas simple, mais qu'il est composé de trois étoiles immobiles entre elles, et dont celle du milieu est la plus grosse. Dans les lunettes qui grossissent peu les objets, ces trois étoiles ne se montrent pas séparées; leur ensemble possède une forme allongée comme celle d'une olive. Mais avec des grossissements plus forts, les étoiles latérales sont distinctes de la centrale, dont elles ne sont que très rapprochées. » Après que ces excroissances lumineuses, auxquelles on donne le nom d'anses de la planète, eurent persisté pendant trois années consécutives, elles s'affaiblirent graduellement, de sorte que Galilée finit par voir Saturne comme un corps isolé dans le ciel, parfaitement rond et parfaitement simple; l'astre merveilleux était devenu semblable aux planètes ordinaires.

Plus tard, les anses vinrent de nouveau montrer leur profil paradoxal sur le fond noir du ciel; les astronomes purent à leur aise rivaliser d'imagination, afin de rendre compte des métamorphoses que la planète semble successivement éprouver. Mais aucune théorie digne d'intérêt ne fut écrite jusqu'au jour où Huyghens vint rejeter hardiment toutes les hypothèses fondées sur une première matérialisation des résultats de la vision. L'année même où l'illustre Hollandais déclarait que ces phases excentriques de la planète tiennent aux variations de l'éclairement d'une zone équatoriale de forme et de position presque invariables, Children signalait dans le voisinage de notre globe une autre lumière également mystérieuse, et due peut-être à une même cause.

Cependant il fallut deux siècles de progrès continu pour que les physiciens finissent par reconnaître qu'ils pouvaient faire une seconde application des lois de la gravité universelle, beaucoup plus intéressante pour nous, parce que l'explication nous touche pour ainsi dire de plus près.

Lorsque l'on signala pour la première fois ce chemin lumineux qui se darde au crépuscule droit sur les pléiades, on crut d'abord qu'il s'agissait de quelque lueur éphémère, de quelque illusion transitoire. Comment supposer que tant d'astronomes avaient exploré la voûte céleste sans admirer une lumière dont l'éclat dépasse souvent celui de la voie lactée? Il fallut cependant admettre son existence comme un fait permanent, lorsqu'on la vit apparaître avec régularité à deux époques distinctes de l'année.

Chaque fois que l'automne succède à l'été, on la voit monter à l'ho-

rizon à la chute du crépuscule. Elle reste invisible pendant la succession des longues et sombres nuits d'hiver, qu'elle dédaigne d'égayer. Mais, aux approches du printemps, on la voit surgir de nouveau ; alors elle devance les premières heures de l'aurore, comme si elle avait pour mission de faire pressentir la prochaine naissance du jour.

A mesure que l'on s'approche de l'équateur, on voit l'éclat de la lumière zodiacale augmenter. Il n'est guère de nuits, sous la zone des palmiers, où l'on ne puisse la contempler avec tout son éclat. Que l'on se figure le magique effet produit, au milieu des constellations du ciel tropical, par une pyramide de lumière qui vient se dresser à l'horizon occidental avant que le soleil ne disparaisse, et qui apparaît une seconde fois vers l'Orient avant que les premiers rayons de l'aurore ne viennent l'illuminer.

Une teinte douce éclaire un léger rideau de petits nuages légèrement déprimés ; plus haut apparaît une lumière blanchâtre ordinairement tranquille, quelquefois agitée par des intermittences, presque toujours bordée par une frange de cumuli formant une gracieuse couronne.

Certains astronomes se sont imaginés qu'une queue de comète, déviée de sa course par l'attraction de quelque astre inconnu, errait isolée dans les espaces célestes. Mairan n'hésitait pas à donner la même origine à ces lueurs paisibles et aux orages électriques qui illuminent le ciel boréal. Le grand Euler lui-même, oublia pendant quelques instants qu'il était adversaire systématique de la théorie newtonienne, et prétendit que ces lueurs sont produites par la matière que les rayons du soleil entraînent avec eux dans leur voyage vers la terre.

Young avait remarqué que l'effet du mouvement diurne doit être d'accumuler les couches atmosphériques vers l'équateur. Il crut pouvoir en conclure que la lueur zodiacale est due à la présence de ces gaz réfringents qui font l'effet d'une véritable lentille, et dont la présence a pour effet d'augmenter énormément la durée du crépuscule. Mais des expériences récentes viennent de montrer que le grand axe de la lueur concorde à très peu près avec la direction de l'écliptique, ce qui prouve que l'accumulation de matière réfringente ne peut être produite par le mouvement de rotation de la terre, car dans ce cas l'accumulation aurait lieu vers l'équateur.

Les dimensions apparentes de la lumière zodiacale sont prodigieuses, car le sommet semble s'appuyer sur le soleil, pendant que le périmètre extérieur s'étend au delà des limites de notre orbe.

On devait donc se demander si elle n'est point due à la présence d'une nébulosité appartenant au soleil, comme les couches supérieures de notre atmosphère appartiennent à la terre.



Mais Humboldt et Arago n'ont pas eu de peine à établir, à l'aide d'un raisonnement très simple, que les corps dépassant l'orbite de Mercure ne peuvent faire partie des enveloppes extérieures du soleil. En effet, la force centrifuge de leur mouvement rotatoire surpasserait l'intensité de l'attraction les rattachant au soleil, et tous, gazeux, liquides ou solides, seraient indistinctement projetés dans les espaces célestes.

Il est incontestable que la matière nébuleuse vient jusqu'à nous ; mais il est incontestable aussi qu'elle ne va pas jusqu'à l'astre central. Si on suppose, ce qui paraît probable, qu'elle a pris une forme lentillaire, cette lentille a été évidée, et il ne lui reste plus que la partie péricarpique. S'il en est ainsi, on peut se représenter la lumière zodiacale comme composée par les éléments d'un satellite encore semés sur les grands chemins du firmament.

Peut-être la formidable armée de petits corps célestes qui se succèdent avec tant de rapidité est-elle la cause indirecte de l'apparition de cette lumière diffuse. Les rayons réfléchis par les bataillons pressés de ces mondes microscopiques donneraient la sensation d'un éclat doux et uniforme, et viendraient lutter contre les plus belles parties de la voie lactée.

Deux savants, qui ne se connaissaient même pas de nom, un Allemand, M. Heiss, et un Américain, M. Jones, ont conçu presque simultanément l'idée de modifier l'explication précédente d'une manière qui obligerait à tenir compte d'une façon très sérieuse de la position de la lueur zodiacale dans l'appréciation du temps futur. En effet, rien n'empêche de rattacher à nous la lumière zodiacale, en supposant que son centre est celui de la terre.

Au lieu de tourner autour du soleil, elle graviterait autour de notre sphère et ne serait qu'une lune éparpillée.

L'analyse physique de cette conception ne conduit à aucune impossibilité. On doit voir non pas seulement tout l'anneau, mais un faisceau lumineux s'élever à l'horizon des pays convenablement situés, pour recueillir la réflexion des rayons solaires. Suivant la position de l'astre qui l'éclaire, l'anneau zodiacal restera invisible toute la nuit, ou brillera le soir, ou devancera les clartés de l'aurore. L'aspect qu'il présentera variera avec les saisons, et sera aussi varié que celui que présentent les saisons elles-mêmes.

Ce sera lorsque le soleil passe près d'un des points solsticiaux qu'on aura le plus de chances de voir l'anneau éclairé vers minuit. En effet, les habitants de la zone équinoxiale voient une lueur douce et paisible leur annoncer le passage de l'astre du jour au méridien inférieur.

La lune elle-même doit donner naissance à une lumière sensible, et



venir se refléter sur les endroits de l'anneau qui l'avoisinent. C'est, en effet, ce qui arrive quelquefois, car le révérend Jones a observé, à bord de la frégate *le Mississippi*, deux lumières zodiacales de grandeur et d'éclat inégal illuminant à la fois le firmament. La plus grande était due à la réverbération des rayons solaires; la plus petite, modeste, mais cependant appréciable, empruntait sa lumière à notre satellite, et était par conséquent le reflet d'un reflet.

La présence de cet appendice n'a rien que de très conforme à la théorie actuellement admise pour expliquer la création successive des mondes, car la contraction de la sphère gazeuse qui a donné naissance à la terre a dû reproduire sur une plus petite échelle tous les épisodes du démembrement de la sphère solaire. Les frontières successives du chaos ont dû rétrograder par étapes à mesure que s'accumulaient les périodes astronomiques.

Il faudrait que la genèse de notre globe se fût accomplie dans des circonstances bien particulières pour que nous n'ayons perdu aucun atome de matière cosmique depuis le jour où nous avons laissé la lune derrière nous. Véritablement, il est difficile de croire que le calme est définitivement rentré dans les éléments de notre sphère après que l'événement qui lui ravit l'anneau dont la concentration devait produire notre satellite.

Suivant toutes les probabilités, la création de notre système binaire a dû être bien plus agitée que celle de la terre elle-même. Toute proportion gardée, la secousse a dû être beaucoup plus forte que lorsque la sphère solaire a abandonné la matière de Jupiter ou de Saturne. Car ces mondes lointains, malgré leurs dimensions énormes, ne sont qu'un atome en présence du corps autour duquel tous les membres de notre système planétaire circulent enchaînés. Le plus pesant de cette armée infinie de corps opaques ou diaphanes, qui sont les lunes du soleil, ne dépasse pas la millième partie de son poids; mais notre lune renferme plus d'un pour cent de la matière qui constitue notre globe.

Ne nous étonnons pas qu'il ait fallu qu'un navire américain aille au Japon réclamer l'ouverture des ports, pour qu'un clergyman puisse découvrir la présence de l'anneau. Il n'y a rien de contradictoire à supposer que nous ignorerions encore la présence de cet appendice de notre terre, si un savant allemand avait réservé un autre emploi à ses veilles. Qui sait si les habitants de Saturne ne nous envient pas le magnifique anneau qu'ils voient briller autour de notre globe? Ils attendent peut-être encore qu'un Huyghens leur montre que la nature ne les a pas moins bien favorisés, et que leurs zones équatoriales sont ombragées par une gracieuse nébulosité.

MM. Heiss et Jones ont senti le besoin de constater que la lueur zodiacale a une existence réelle et ne provient pas de quelque illu-

sion d'optique dépendant de la situation de l'observateur sur la sphère terrestre. Ils ont déterminé avec soin la situation de l'axe de cette pyramide de lumière et reconnu que cette droite coïncide avec le plan de l'écliptique, de quelque lieu de la terre qu'on l'observe.

C'est certainement un fait très important que cette coïncidence des observations faites sous l'équateur et de celles qui sont exécutées dans un observatoire d'Allemagne. Mais la météorologie fournirait une démonstration beaucoup plus directe, beaucoup plus décisive.

Cette zone, douée d'un pouvoir réfringent suffisant pour devenir lumineuse par illumination, doit naturellement intercepter une partie des rayons solaires. Si son inclinaison était invariable, son ombre viendrait constamment se projeter sur les mêmes lieux de la terre et obscurcir les rayons du soleil aux mêmes époques de l'année, c'est-à-dire lorsque l'astre se trouverait dans son prolongement.

Mais si le plan de cet anneau est mobile, comme tout porte à le croire, l'ombre qu'il porte doit changer de place. Elle viendra diminuer successivement la quantité de chaleur à laquelle les différents lieux de la terre ont droit, puisque le soleil la leur a destinée.

Rien ne sera plus facile que de s'apercevoir d'un *manquement* dans la somme de calorique formant l'actif annuel, car la végétation de certaines plantes éprouvera de grandes perturbations, et des pluies abondantes indiqueront les périodes de refroidissement.

Lorsque la matière nébuleuse ne rencontre pas les rayons solaires destinés à une contrée, et ne dérobe pas ainsi une portion de la chaleur que le soleil lui envoie, elle produit un effet inverse. Elle arrête le refroidissement nocturne, comme le ferait un rideau de nuages permanents, par conséquent elle peut servir à tempérer dans certains cas la rigueur des hivers, après avoir diminué la chaleur des étés.

Des agglomérations de matières nébuleuses provenant de troubles dans l'intérieur de cet anneau seraient peut-être suffisantes pour expliquer des obscurcissements du soleil, qui a plusieurs fois paru atteint de suffocations. Peut-être ces agglomérations subites, autrement éclairées par les rayons solaires, pouvaient-elles les réfléchir et donner naissance à des lueurs subites, venant éclairer le silence des nuits.

Presque toutes les années, on remarque une répartition en quelque sorte systématique dans le caractère général des climats. Quand l'Europe jouit d'un hiver doux et modéré, le nord de l'Afrique et l'Amérique éprouvent des rigueurs exceptionnelles. C'est le phénomène qui s'est produit d'une manière très saillante pendant la première partie de cette année.

Les opérations de la guerre d'Amérique ont été arrêtées plus longtemps que de coutume par des froids et des pluies, pendant que nos campagnes se couvraient prématurément de verdure. Des neiges

abondantes sont tombées dans différentes parties de l'Algérie. Ces données, bien vagues, sont très loin d'être suffisantes pour rendre compte de l'étendue et du caractère des divers troubles thermométriques, mais puissent-elles engager les savants à mieux déterminer les oscillations générales de la température.

Si la position de l'anneau nébuleux était déterminée à l'avance, le caractère des saisons pourrait être indiqué pour les divers pays soumis à son influence. Par conséquent, la prévision du temps se trouverait rattachée par des liens directs et intimes au calcul des positions de l'anneau ; au lieu d'être une affaire de divination prophétique, elle serait ramenée à être une simple dépendance de l'astronomie.

Nous aurions un indice aussi précieux pour deviner l'allure générale des saisons que les habitants de Saturne, s'ils se sont avisés de reconnaître l'existence de leur magique ceinture.

Mais, hélas ! peut-être demandent-ils encore à quelque Mathieu Laensberg ce que l'étude sérieuse des cieux pourrait leur donner.

L'astronomie est, comme un philosophe l'a très bien fait remarquer, une série de vérités qui s'appuient les unes sur les autres et se démontrent souvent les unes par les autres. Ne négligeons donc pas les indications que nous suggère l'étude des autres corps célestes, car il y a une plus grande unité dans l'univers qu'on ne le croit communément.

Pendant combien de siècles la pierre d'aimant n'a-t-elle point été considérée comme une espèce de monstruosité physique ? Cependant, la plus importante des sciences naturelles n'a commencé à prendre son essor que du jour où l'on a compris que la puissance recélée dans les aimants naturels est une des forces les plus essentielles à l'équilibre des mondes.

Quoique la civilisation ne se soit principalement développée que dans des régions où la lumière zodiacale possède un éclat médiocre, nous sommes certainement coupables d'indifférence envers elle. Nous devons rougir de notre peu de zèle à étudier une des plus belles lumières des cieux, en songeant que, de nos jours, l'illustre Mairan pourrait encore dire : « Je ne sais par quel sortilège ce corps céleste est toujours resté en dehors des études de l'astronomie positive. »

Nos soldats de l'expédition du Mexique campent depuis longtemps sur un plateau de plus de mille mètres d'altitude et occupent pour ainsi dire un immense observatoire naturel, placé entre deux océans. Pendant les nombreuses veilles que ne troubleront pas les guerilleros de Juarez, ils pourront admirer la lumière zodiacale brillant deux fois chaque nuit, pendant une certaine époque de l'année. Le soir, ils la verront se coucher, après le soleil, dans les flots du Pacifique, et le

matin ils la retrouveront sortant de l'Atlantique, avant que les premières teintes du crépuscule aient fait leur apparition.

Puisse la voix que M. Faye a élevée à l'Académie engager quelques-uns d'entre eux à se préoccuper de la cause et de la nature de cette magnifique illumination !

W. DE FONVIELLE.

## DE L'UTILITÉ DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES

### POUR LA PHILOSOPHIE

On sait que M. Duruy, dans le décret qui rétablit l'agrégation de philosophie, exige des candidats à ce grade le diplôme de bachelier ès sciences. Quelles lumières la philosophie attend-elle donc des sciences positives ? Question intéressante que nous allons examiner.

Le but suprême de la philosophie, c'est l'intelligence des premiers principes et des premières causes. Mais le philosophe n'aborde pas du premier coup ces vastes et profonds mystères. D'abord il étudie ses propres facultés, les soumet à l'austère discipline de la raison, rassemble des documents et des preuves, jette les fondements enfin de l'édifice qu'il médite. De là naissent au sein même de la philosophie un certain nombre de sciences que j'ose dire secondaires, car elles n'ont pas pour objet immédiat la recherche des principes de l'univers. Or, les sciences naturelles, avant de prêter à la métaphysique leur secours et leur appui, rendent mille services à la psychologie, à la logique, à la morale, à l'esthétique, etc. Examinons rapidement ces diverses questions.

Comme tout se tient dans la nature et que les phénomènes intellectuels sont intimement liés aux phénomènes sensibles, la psychologie rencontre souvent sur ses confins des problèmes physiologiques ; souvent elle est réduite à se demander si tel fait lui appartient ou tombe dans le domaine des sciences naturelles. Alors, on le sent, aux lumières du psychologue un juge équitable devra joindre les connaissances du physiologiste. Une étude de l'âme ainsi conduite résoudrait bien des questions insolubles jusqu'à ce jour ; psychologie et physiologie trouveraient enfin des limites incontestées ; on ne verrait plus ces deux sciences se heurter si souvent et se disputer tant de phénomènes.

Des rapports intimes qui unissent le monde intellectuel à la nature sensible ont une autre conséquence. Les phénomènes physiques agissent sur les phénomènes moraux, les modifient et les transforment. La nature du climat, par exemple, rend notre caractère plus expansif ou plus contenu, notre imagination plus rêveuse ou plus ardente ;



l'état du corps dispose nos cœurs à la tristesse ou à la joie, éclaircit ou embrouille nos idées ; enfin le sommeil, l'évanouissement, la fièvre, les lésions du cerveau altèrent profondément nos facultés intellectuelles : autant de faits, de questions psychologiques du plus haut intérêt qui ne seront jamais résolues, si la psychologie n'invoque le secours des sciences naturelles.

Enfin, on peut se demander quels sont les rapports de la psychologie humaine avec la psychologie animale : si les bêtes connaissent l'amour, la haine, le désir, l'espérance, en un mot, les passions ; si elles sont douées d'intelligence, d'imagination, de mémoire ; si elles sont de pures machines mues par des instincts, comme par autant de ressorts, ou si elles font preuve, dans leurs actes, d'initiative et de volonté. Ce sont là des questions qui intéressent assurément la psychologie. Mais, renfermé dans l'étude de l'âme humaine, le psychologue ne les résoudra pas seul. S'il veut fonder une théorie satisfaisante et complète, il interrogera les sciences naturelles et ne fera point un pas sans leur appui.

Sur la logique, nous n'insisterons pas. La question est trop complexe et demande de trop longs développements. Disons seulement qu'elle emprunte aux sciences de la nature presque tous ses exemples ; que pour fixer les lois de la certitude et déterminer les règles de la méthode, elle a mis à profit, d'une part, les tâtonnements infructueux et les conclusions téméraires des premiers physiciens, de l'autre, les procédés féconds et les heureux travaux de la science moderne. Disons enfin que l'inventeur de la logique, Aristote, fut le plus grand physicien de l'antiquité, et que le régénérateur de cet art, Bacon, était un savant illustre.

Des liens moins étroits, mais aussi réels, unissent la morale aux sciences naturelles. Sans doute, c'est dans le cœur humain, dans les tendances primitives de l'âme, dans ses aspirations instinctives vers le bien, qu'il faut chercher la source de nos devoirs moraux ; mais si les sciences expérimentales fortifiaient par des faits incontestables les inductions psychologiques des philosophes, faudrait-il négliger un pareil témoignage ? La morale pose en principe que les hommes sont frères, et, de cette vérité, elle déduit tous nos devoirs envers autrui : justice, amour, bienfaisance, etc. Cette grande maxime de la fraternité humaine n'est pas assurément fille de l'expérience ; mais l'expérience lui donne la précieuse sanction des faits. Un naturaliste étranger, M. Darwin, n'établissait-il pas, récemment encore, sur des preuves irrécusables, l'unité de la race humaine ? Ne démontrait-il pas que nous sommes tous les rejetons d'une même souche, les membres d'une même famille ? Or, je le demande, cette communauté de race et d'origine, cette fraternité physique, si l'on peut ainsi parler, ne confir-

me-t-elle pas, d'une façon merveilleuse, le grand principe de la fraternité morale?

L'esthétique elle-même ne refuse pas le secours des sciences de la nature. Il semble pourtant, au premier abord, qu'elle ne peut rien leur demander : son but et ses procédés sont, en effet, tout différents. L'esthétique considère dans la nature, non ce qui est, mais ce qui paraît ; non le fond, mais la forme des choses. En vain la physique lui apprendrait que la lumière est composée de sept couleurs ; que le son est une série de vibrations aériennes, la lumière ne lui en paraîtrait pas plus éclatante, ni le chant des oiseaux plus harmonieux. Pourtant, les sciences naturelles, en nous révélant l'ordre et l'harmonie cachées sous des phénomènes discordants en apparence et jusque dans les moindres détails, fournit à l'esthétique des documents précieux pour s'élever à la conception d'un être infiniment ordonné, infiniment harmonieux, c'est-à-dire infiniment beau.

Mais, comme nous l'avons dit, la psychologie, la logique, la morale et l'esthétique ne sont qu'une préparation à la science des principes et des causes, c'est-à-dire à la métaphysique et à la théodicée. Or, sans la connaissance du monde extérieur, ces questions suprêmes de la philosophie ne recevront jamais une solution satisfaisante. En effet, les sciences physiques se proposent de découvrir les lois de la nature, et la philosophie de déterminer les principes de l'univers ; il est évident qu'un lien étroit et nécessaire unit aux questions philosophiques les questions physiques et naturelles, car la philosophie cherche la solution d'un problème dont les sciences physiques fournissent les données.

L'union de ces sciences est tellement étroite qu'à l'origine l'étude du monde extérieur se confond avec la recherche des causes et des principes ; que les premiers systèmes philosophiques sont à la fois des théories scientifiques, les premiers philosophes des praticiens. Thalès, pour expliquer l'origine des choses, donne un traité complet de la nature, et fonde en même temps les sciences expérimentales et la philosophie. Pénétré de la même ambition, Démocrite construit un roman scientifique et émet, sur la constitution des corps, certaines vues dont il reste des traces dans la chimie contemporaine. Mais ces Grecs, d'ailleurs si ingénieux, furent mauvais philosophes, parce qu'ils étaient mauvais physiciens. Ils avaient bien compris que, pour expliquer la nature, il est urgent de la connaître ; mais, la connaissant peu, ils l'expliquèrent mal. Sur des hypothèses sans fondement, ils n'assirent que de vains et fragiles systèmes, et leur physique insuffisante engendra une philosophie plus défectueuse encore.

Aujourd'hui, la métaphysique s'est nettement séparée des sciences naturelles, et ces sciences elles-mêmes se sont partagées en une foule

de rameaux. Mais le lien qui les unit à la philosophie ne s'est point relâché. Au contraire, à mesure que le problème se décompose et que les sciences se multiplient, on sent de plus en plus le besoin d'une science suprême, qui domine toutes les autres, réunisse les phénomènes épars et rétablisse l'unité rompue sur tous les points. A leur tour, les sciences naturelles, mieux étudiées et mieux comprises, fournissent à la métaphysique des données plus abondantes, plus sûres et plus fécondes. Ainsi, l'union de la philosophie avec les sciences de la nature se resserrera chaque jour davantage, puisque chaque jour, par la force même des choses, la métaphysique devient plus nécessaire aux sciences naturelles, et les sciences naturelles plus sûrement utiles à la métaphysique.

Nous arrêtons-nous maintenant à montrer comment les sciences naturelles interviennent dans chacun des grands problèmes philosophiques ? En quoi elles nous éclairent sur la nature et les attributs de l'âme, par exemple, de la substance, de la vie, du mouvement, etc. ? Une pareille étude serait trop longue et trop ardue ; qu'il nous suffise de signaler brièvement leur importance en théodicée, c'est-à-dire dans la recherche de la cause des causes et du principe des principes.

La théodicée a pour objet de prouver l'existence de Dieu, de définir ses attributs, de déterminer ses rapports avec le monde. Or, ce sont les sciences naturelles qui nous fournissent la preuve la plus simple, la plus éclatante, la plus populaire de l'existence d'une cause unique et intelligente. Ce sont les sciences naturelles, qui, par l'ordre, la prévoyance, la bonté empreinte dans la création, nous révèlent, avec le secours des données psychologiques, les différents attributs de l'Etre suprême. Enfin, car c'est évidemment des lois qui régissent la nature et de la marche générale de l'univers que nous pouvons conjecturer les rapports de Dieu avec le monde. Cela est si vrai que les plus fortes objections contre l'existence de Dieu et les autres vérités théologiques ont été faites au nom des sciences physiques et naturelles, et qu'à chaque pas, quand on discute ces grands problèmes, on est forcé de combattre mille difficultés élevées par des savants.

Jusqu'ici, nous nous sommes contentés de montrer les sciences naturelles utiles et nécessaires à la philosophie. Quelques penseurs, quelques savants même, sont allés beaucoup plus loin. Ils ont affirmé que les sciences naturelles n'avaient d'autre mission, d'autre devoir, d'autre fin que de nous élever à la connaissance des causes et des principes ; que tel était leur véritable objet ; que telle devait être leur ambition. Cette assertion, si elle paraît discutable à quelques-uns, peut au moins se couvrir d'une autorité imposante. Voici ce que pensait Newton : « *Philosophiæ naturalis, dit ce grand homme dans l'Optique, id reverà principium et officium et finis ut ex phenomenis, sine*

fictis hypothesibus, arguamus, et ab effectis ratiocinatione progrediamur ad causas, donec ad ipsam demum primam causam, quæ sine dubio mechanica non est, perveniamus. » (III, 28.)

HENRI TASTA.

### M. L'ABBÉ MOIGNO ET LA NAVIGATION AÉRIENNE

Dans son compte rendu de la séance de l'Académie des sciences du lundi 3 novembre, M. l'abbé Moigno s'écrie : « Encore deux projets de navigation aérienne renvoyés à l'examen de M. Babinet, commissaire attitré de l'aérostation, de par M. Velpeau. Qu'il nous soit permis, à cette occasion, de donner acte au savant académicien de cette étrange assertion, écrite de sa main dans l'album de M. Nadar : « Je certifie, et sur ma tête, que si l'hélice sans moteur extérieur parvient à enlever une souris, elle enlèvera encore plus facilement un éléphant. »

M. Babinet est un homme convaincu, qui n'a nullement besoin qu'on lui donne acte de ce qu'il écrit. Quant à nous, nous prenons acte à notre tour de ce que M. l'abbé n'hésite pas à écrire, et l'avenir, qui nous réserve des merveilles encore plus grandes que celles dont tout ce siècle a été le témoin, ne donnera pas tort à nos légitimes espérances. Nous voyagerons dans les airs avec l'hélice, grâce à l'initiative enthousiaste et énergique de M. Nadar, et malgré les désobligeantes prévisions de M. l'abbé Moigno.

GEORGES BARRAL

### UN ALMANACH UTILE

De tous les almanachs qui encombrant les vitrines de nos libraires, un seul mérite qu'on le recommande, grâce à son utilité pratique et aux services qu'il doit rendre à tous. M. Evariste Thévenin, en publiant son *Almanach général des chemins de fer*<sup>1</sup>, a comblé une lacune qui nous étonnait depuis très longtemps. Il manquait aux voyageurs qui se nombrent par milliards un petit livre dans lequel ils pourraient trouver aisément tous les renseignements de première nécessité, sur l'administration, le personnel, les tarifs, les omnibus, le factage. Pour trouver ces détails essentiels, il fallait recourir soit aux administrations, soit aux affiches apposées auprès des gares, soit aux indicateurs qui ne donnent jamais ce qu'on demande; maintenant, vous pouvez les trouver réunis dans l'almanach de M. Evariste Thévenin. Ce

<sup>1</sup> Chez Gesselin, libraire-éditeur, boulevard Sébastopol, 41, rive droite.



livre, en outre, renferme des pages vraiment intéressantes ; ce n'est pas un simple exposé de chiffres et de détails administratifs, et vous pourrez y lire quelques pages vraiment instructives sur l'histoire des chemins de fer, leur influence sur les mœurs, sur les savants et inventeurs nés sur les lignes, et quelques anecdotes spirituelles qui n'enlèvent rien au sérieux et à l'utilité de ce petit livre. Ajoutons à cela son prix modeste et son format commode, et nous n'avons qu'à féliciter M. Evariste Thévenin d'avoir fait un almanach utile parmi tant d'autres qui n'apprennent et ne servent à rien.

MARCEL CAVALIER.

## BIBLIOGRAPHIE

### **Mémoire sur la condition de la bouche chez les idiots,**

Par M. BOURNEVILLE.

M. Bourneville, à qui la science doit déjà un excellent *Mémoire sur l'inégalité des poids entre les hémisphères cérébraux, chez les épileptiques*, vient de terminer la publication d'un travail très intéressant sur la condition de la bouche chez les idiots.

Publié dans le *Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques*, longuement analysé dans le *Journal de médecine mentale*, la publication de M. Bourneville avait pour nous un double attrait et pour les amis de la science médicale une double recommandation : celle du talent consciencieux et de l'ardeur patiente qui caractérisent l'auteur, et celle d'un examen approfondi de la part de M. le docteur Caffé et de M. le docteur Delasiauve.

Nous empruntons au compte rendu du savant médecin de Bicêtre les parties les plus importantes de son appréciation sur les recherches de M. Bourneville, et nous adressons au jeune écrivain nos plus sincères encouragements.

L. RAMINGO.

1. — La bouche se compose de nombreuses parties. Chez les idiots, où l'organisation physique n'est souvent pas moins atteinte que le fonctionnement mental, cette cavité présente fréquemment des déficiences ou des altérations dignes d'être notées. Cependant, la plupart des aliénistes, préoccupés de l'imperfection psychique, ont glissé légèrement sur ce point. Pinel a signalé les déformations du crâne ; d'autres, Esquirol, Ferrus, MM. Belhomme, Foville, ont, en outre, mentionné l'épaisseur des lèvres, les dimensions exagérées de l'ouverture buccale, l'écoulement de la salive, etc. MM. Voisin, Morel, Delasiauve

se sont volontairement renfermés dans le cercle étiologique ou éducateur. Dans son savant *Traité sur l'éducation des idiots*, M. Séguin, plus explicite, s'est étendu sur les lésions anatomiques et physiologiques des divers appareils. Mais il n'a pas comblé toutes les lacunes.

Entrevoyant là le sujet d'une étude intéressante, notre jeune collaborateur, M. Bourneville, étant à Bicêtre, songeait, pour l'entreprendre, à utiliser les riches matériaux de la section des enfants, lorsqu'un Mémoire anglais vint, en la fortifiant, donner à sa détermination une direction spéciale. Ce travail, dû à M. le docteur Langdon Down, médecin de l'asile d'Earlswood, concerne la manière d'être de la bouche. M. Bourneville résolut, non-seulement de le traduire, mais d'en contrôler les données par l'inspection attentive des types réunis sous ses yeux. Telle est la double origine de l'opuscule dont nous allons préciser les traits principaux.

M. Langdon Down a opéré sur 200 individus : 146 garçons, 54 filles ; 8 étaient au-dessous de dix ans, 123 entre dix et dix-neuf, 61 entre vingt et vingt-neuf, et 8 entre trente et trente-neuf. Ses recherches ont eu pour objet le palais, les dents, la langue, les amygdales, la muqueuse et la bave.

Quatre-vingt-deux fois, le palais s'est offert plus arqué que d'habitude, soit en totalité, inégalement, ou seulement d'un côté, l'autre pouvant être plane. Trente-quatre avaient une voussure excessive et étroite, quatre un affaissement prononcé. Chez trente-quatre, se remarquait à la jonction des os palatins, un sillon antéro-postérieur profond, et chez sept un écartement de ces mêmes os sans division de la muqueuse, continue chez tous. Plusieurs avaient un palais rude et court avec absence de l'apophyse palatine et flaccidité inaccoutumée du voile du palais. Mesure prise de l'intervalle entre les petites molaires postérieures, la moyenne normale étant de 38 millimètres, soixante-six n'excèdent pas 25 millimètres et cent vingt-quatre ne s'élèvent pas au-dessus de 32 millimètres. Ni l'âge, ni la stature, ni la capacité crânienne n'influent sur les proportions. Chez un jeune homme de vingt-deux ans, passant 6 pieds, il n'y a que 27 millimètres. De deux microcéphales, mesurant 23 millimètres, l'un présentait entre les angles internes des yeux une distance de 24 millimètres, l'autre de 30 millimètres.

En retard dans leur première et seconde apparition, les dents subissent, en général, une décadence rapide. Souvent elles sont serrées et la canine occupe un plan différent des autres. Fréquemment aussi la surface antérieure des incisives semble criblée de trous. Six fois la projection exagérée des incisives supérieures créait une difformité grave ; dans sept cas, l'arcade inférieure dépassait la supérieure.

Cent idiots avaient une saillie hypertrophique des papilles fungiformes de la langue. Par suite d'un défaut de coordination motrice, quelques-uns ne pouvaient allonger cet organe. Dans seize cas, la langue, transversalement fendillée, ressemblait à une substance bouillie. Douze fois son volume extraordinaire et deux fois sa longueur démesurée rendaient impossible ou défectueuse l'articulation des mots. On comptait enfin : muets, 33 ; demi-muets, 16 ; bredouillement, 4 ; élocution confuse, 83 ; voix normale, 62.

Trente sujets avaient les amygdales injectées, dix-sept légèrement élargies, soixante-dix-neuf considérablement augmentées, et cinq énormes, à ce point qu'elles interceptaient la déglutition et la respiration.

Il existait sur la muqueuse du voile du palais, de la luette, des piliers du pharynx chez vingt-sept idiots, de la paroi pharyngienne chez trente-trois, et avec granulations chez six, une vascularisation analogue à celle des amygdales. L'hypertrophie des glandes s'est rencontrée communément. Celles de la salive, notamment les sublinguales, parurent onze fois plus étendues en largeur. Allongée dans quatorze cas, bifide dans deux, très courte dans un, la luette faisait absolument défaut dans un autre. Deux fois enfin, par suite vraisemblablement d'une alimentation trop végétale, s'observèrent l'excès d'épaisseur des lèvres et la tuméfaction molle des gencives.

Pour l'examen de la bave, 125 idiots furent ajoutés aux précédents. Soixante-douze étaient atteints de cette infirmité, vingt-huit à un faible degré, dix-sept à un degré moyen, vingt-six d'une façon extraordinaire. Sur un millier de gens du monde, exempts de lésions nerveuses ou de débilité intellectuelle, M. Langdon Down ne l'a jamais constatée. Il l'attribue : 1° à l'augmentation de la sécrétion salivaire ; 2° à la difformité de l'orifice buccal ; 3° au défaut de coordination des mouvements de la langue ; 4° à l'absence de tonicité des muscles labiaux.

Dans son historique, M. Bourneville rappelle que Lavater considérait les lèvres proéminentes avec commissures relevées comme un signe d'imperfection native. L'ouvrage d'Esquirol contient les exemples suivants : Grous, dix-neuf ans, lèvre inférieure dominante. — Delâtre, disposition inverse. — Brikton, vingt ans, bouche très fendue, lèvres saillantes et épaisses, joues grosses. — Coulmin, lèvres épaisses, bave. — Brant, vingt-six ans, lèvres constamment écartées par un rire convulsif. — Laguette, cinquante ans, lèvres pâles, amincies et plissées. — Ferrandier, vingt-deux ans, lèvres saillantes, renversées, entr'ouvertes. — Andry, vingt-trois ans, lèvres volumineuses.

A ces faits, s'en joignent d'autres, empruntés à M. Séguin : Julien M..., apparence d'un gros singe ; lèvres pendantes, langue épaisse,

sortant d'une bouche baveuse, glandes tuméfiées, absence de goût, paroles monosyllabiques, mastication nulle. — Louis B..., bouche comme morte et close sans fermeté. — Léopold N..., lèvres déviées à droite, toujours entr'ouvertes et laissant échapper une abondante salive. — Philippe d'O..., bouche grande, lèvres épaisses, pendantes. — Pauline R..., neuf ans, lèvres épaisses, pendantes et ouvertes.

Les observations de M. Bourneville ont porté sur 100 sujets, dont 20 entre cinq et dix ans, 40 entre dix et quinze ans, 31 de quinze à vingt ans, et 5 au-dessus de cet âge. Dans son exposé, comprenant tour à tour l'anatomie, la physiologie et le traitement, l'ordre des matières est celui-ci : lèvres et ouverture buccale, gencives et dents, voûte palatine et voile du palais, langue, amygdales, muqueuse, dentition, bave, goût, parallèle des résultats avec ceux du *superintendent* d'Earslwood, conclusion.

M. Bourneville a consacré aux dents des détails circonstanciés. Plusieurs les ont belles et symétriques; c'est l'exception. Plus communément leur coloration est noire ou jaunâtre, leur direction anormale. Elles sont aussi ou trop espacées ou trop serrées. La carie affecte de prédilection les molaires, surtout les grosses. Dans un cas, les quatre secondes molaires offraient un volume énorme, une forme arrondie, non cuboïde, et leur sommet, au lieu d'être quadrituberculé, était sillonné de petites crêtes entrecroisées. Il n'est pas rare que les canines, longues, triangulaires, pointues, cassées même, soient projetées en avant. Quatre fois, M. Bourneville les a vues, inclinées de champ, former croix avec les dents contiguës. Toujours très larges (jusqu'à 8 millimètres), les incisives médianes supérieures sont quelquefois imbriquées (huit et dix fois) et plus courtes que les latérales, qui prédominent, en avant ou en arrière. Les incisives inférieures sont allongées, déchaussées et antérieurement creusées de stries verticales, comme si elles étaient fendues. Un caractère fréquent, c'est l'apparence dentelée en scie, vingt-cinq fois constatée, du sommet de leur couronne. L'auteur conjecture que ce fait résulte de la coutume qu'ont les idiots de mâchonner et de réduire en fibrilles des morceaux de bois.

PHYSIONOMIE ET THÉRAPEUTIQUE. — Passant des organes aux fonctions, M. Bourneville dit tenir de certains parents que la pousse des dents de lait, si féconde en lésions cérébrales, a été tardive. Les renseignements sont plus précis à l'égard de la deuxième dentition : A..., treize ans, incisives seules. — A..., douze ans, en haut, à droite, quatre dents; *id.*, en bas; à gauche, en haut, cinq dents; en bas, six; point de canines. — Ba..., Bo..., seize ans; Bi..., dix-huit ans, point de secondes grosses molaires. — C..., quatorze ans, pas de grosses



molaires. — J..., quatorze ans; Jo..., treize ans et demi; G..., treize ans, point de canines. — W..., onze ans, les premières incisives ne sont pas tombées. L'évolution des dents est donc à la fois retardée et irrégulière.

Quant au traitement, les soins de la bouche, en fortifiant les organes, aideront puissamment à la gymnastique de la langue et des sons. Surveiller la dentition, entretenir la propreté des dents, au besoin avec la poudre de quinquina, apprendre aux enfants à garder les gargarismes astringents pour combattre la gingivite et l'inflammation buccale, éviter la mastication ou la succion de corps durs ou nuisibles, remédier à la bave et essayer contre elle l'électricité, telles sont les sages prescriptions que formule l'auteur.

La conclusion résume les données du travail qui ressortent assez de notre analyse pour nous dispenser de les reproduire. Il n'est point de petites recherches. L'horizon, éclairé par M. Bourneville, ouvre des perspectives qui soulèvent de graves problèmes et peuvent conduire à de salutaires applications. Le succès, en médecine, est attaché le plus souvent à l'observation des détails. Que d'idiots subiraient des métamorphoses inattendues s'ils étaient attaqués ainsi de toutes parts !

*(Journal de médecine mentale.)*

## LOCOMOTION AÉRIENNE AU MOYEN DE BALLONS CAPTIFS

### REMORQUÉS PAR LA VAPEUR

Nous avons entre les mains une brochure dans laquelle M. Jules Seguin, ingénieur civil, analyse le système de locomotion aérienne inventé par un membre de la Société aérostatique et météorologique de France, M. le docteur Moreaud.

Ce savant propose d'établir des ballons captifs remorqués par la vapeur, entre la place de la Concorde et la porte de la Muette, c'est-à-dire sur une longueur de 3,600 mètres environ.

Un câble en fils d'acier pourra courir en double sur des poulies verticales supportées par des poteaux espacés de 100 mètres; il s'enroulera et se déroulera autour de grands cylindres destinés à lui imprimer le mouvement et mus eux-mêmes par une machine à vapeur.

Sur ce câble faisant fonction de va-et-vient sera greffé un autre câble retenant un ballon. Ce greffement aura lieu en épanouissant ce câble de manière à augmenter sa largeur en réduisant son épaisseur à un centimètre pour lui permettre de passer entre les poulies qui maintiendront le câble horizontal.

L'auteur de ce Mémoire suppose que la force de résistance des pieux,

de leur armature, celle des câbles tant horizontaux que verticaux, l'agencement du ballon et de la nacelle seront tels qu'il y aura *sécurité complète* pour les personnes transportées. Voici les chiffres qu'il donne à l'appui de son assertion :

Un aérostat sphérique de 40 mètres de diamètre aurait une capacité de 33,520 mètres cubes, complètement gonflé d'un hydrogène impur d'une densité de 1/4. Il aurait une force ascensionnelle de 33,500 kilogrammes qui se répartiraient de la manière suivante :

Enveloppe, 6,500 kilos ; nacelle, 3,500 ; câble directeur, 1,500 ; et force ascensionnelle réservée, 6,000 kilogrammes. Il resterait disponible une force de 16,000 kilogrammes équivalant au poids de 250 personnes, à raison de 64 kilos l'une. Ce ballon, marchant avec une vitesse de 7 mètres par seconde, éprouverait de la part de l'air, en temps calme, une résistance d'environ 2 kil. 70 par mètre carré de section, soit 3,400 kilogrammes pour une section de 1,257 mètres carrés. Le travail de traction serait donc de 315 chevaux-vapeur.

Si le vent était contraire, la même force motrice suffirait tant que la vitesse de l'air ambiant ne dépasserait pas 7 mètres par seconde ; mais la vitesse du ballon serait ralentie dans la proportion de celle du vent contraire. Ainsi, avec un vent debout de 6 mètres 50, la vitesse de translation du ballon ne serait plus que de 3 mètres 50.

Dans ce cas, le plus défavorable pour la traction (les voyages n'auraient pas lieu quand la vitesse des courants d'air dépasserait cette valeur), l'effort exercé sur le câble directeur serait de 5,000 kilogrammes. Quant à l'effet exercé sur le câble de traction, il sera variable suivant la position du ballon par rapport aux poteaux qui le soutiennent. L'auteur estime que, dans aucun cas, il ne dépassera 50,000 kilogrammes, ce qui paraît admissible. Les Anglais fabriquent des fils d'acier résistant à l'essai à 200 kilogrammes par millimètre carré, et, à l'usage, à 100 kilogrammes. En donnant au câble moteur 500 millimètres de section, on pourrait donc lui faire supporter le ballon en toute sécurité.

La nacelle affectera la forme d'un cône tronqué ; elle aura, à la base, 12 mètres de diamètre, et 4 rangées de sièges superposés, pouvant contenir 250 personnes, défendues par un tendelet contre le soleil et la pluie.

L'auteur estime que le propulseur à vapeur lui coûterait une somme de 240,000 francs pour 400 chevaux. Il ajoute 36,000 francs de bâtiments et frais d'installation pour cet article. Il évalue à 132,640 francs l'établissement des transmissions de mouvement, et porte la construction de l'aérostat à 403,000 francs. Savoir :

60,000 francs pour l'enveloppe, qui posséderait 5,000 mètres carrés de surface ; 24,000 francs pour le filet ; 10,400 fr. pour la soupape,

nacelle, suspension de nacelle ; 4,200 francs de gaz pour remplir le ballon ; 5,000 francs pour dépenses accessoires. Le pilier d'amarrage, dont il sera question ci-après, les constructions provisoires et les frais divers portent son capital à la somme de 600,000 francs.

Les dépenses annuelles d'exploitation sont évaluées à 104,000 francs, dont près de la moitié pour la machine et 6,000 pour le renouvellement du gaz contenu dans l'aérostat.

Il demeure bien convenu que le gaz reste emprisonné à demeure dans l'aérostat, qui est construit avec une enveloppe très résistante, dans laquelle le même gaz peut être renfermé pendant des mois entiers. En effet, les aéronautes de la République française conservaient très longtemps leur gaz à une époque où la fabrication des tissus imperméables était bien moins avancée que maintenant. Mais, pour arriver à ce résultat, il faut supposer que l'enveloppe du ballon puisse résister aux ouragans qui soufflent quelquefois à Paris tout aussi impétueusement que dans les régions tropicales, avec une vitesse de 40 mètres par seconde.

« L'effort d'un vent de 40 mètres de vitesse est de 86 kil. par mètre carré de section de l'aérostat et pour toute la section de 108,000 kil. En admettant la nacelle enlevée, la force ascensionnelle du ballon serait de 25,000 kil., un quart de l'effort horizontal, sa corde de suspension ayant une longueur de 200 mètres, le centre du ballon serait donc à 50 mètres du sol et son enveloppe à 30 mètres, en vertu du phénomène de la composition des forces. Si les oscillations n'étaient pas à craindre, peut-être ce mode de suspension serait-il suffisant, mais en considération du danger spécial qu'elles offrent, M. Séguin propose la construction d'un pilier d'amarrage composé d'un cylindre creux de 30 à 35 mètres d'élévation. Le câble d'amarre ou de sûreté aurait une longueur de 50 à 60 mètres, suffisante pour l'accrocher à l'axe de réunion du filet de la nacelle et du câble directeur, lequel axe serait amené à hauteur convenable par la machine à vapeur. La force de ce câble devrait être considérable, car il aurait à résister à la force ascensionnelle pouvant être évaluée à 110,000 kilogrammes.

Mais nous avons vu qu'il suffisait d'un fil d'acier de 500 millimètres carrés de section. On pourrait, par surcroît de précaution, la porter à 1,200 millimètres carrés. Par cette disposition, sous l'effort de l'ouragan le plus violent, le centre du ballon arriverait encore à 50 mètres du sol, et son enveloppe serait encore à 30 mètres, comme avec la corde de 200 mètres. Mais ici les oscillations ne seraient plus à craindre ; dans tous les cas, on pourrait les diminuer beaucoup en raccourcissant le câble d'amarre au moyen de la machine à vapeur.

On se demandera maintenant si l'enveloppe de l'aérostat résisterait

à un effort de 80 à 90 kilog. par mètre carré de surface, c'est-à-dire à un ouragan qui enlèverait toute espèce de voile. Voici comment répond M. Séguin à cette formidable objection :

« La surface des voiles est plane, celle de l'aérostat est sphérique, les premières ont peu d'élasticité; elles vacillent sous l'effort du vent, et ce sont ces effets de force vive qui amènent leur destruction. L'enveloppe de notre ballon captif reposera sur un corps essentiellement élastique, et les oscillations du ballon elles-mêmes préservent de tout choc brusque. Elle n'aura à supporter qu'une pression régulière, analogue à celle du gaz qu'elle renferme. Elle serait, de plus, contenue par le filet dont on peut augmenter la résistance. »

« Si on donnait à l'enveloppe un poids d'un kilogramme par mètre carré, l'épaisseur de l'enveloppe pourrait être portée à un millimètre si on admettait, toutefois, que sa densité fût égale à celle de l'eau, ce qui est exacte, sans erreur sensible. »

« Dans ces circonstances, il suffirait que la résistance d'un filet d'un millimètre carré de section fût de 800 grammes par mètre de longueur. Or, les expériences faites sur la résistance des voilures peuvent prouver qu'elle aura de 5 à 6 kilogrammes dans ces circonstances. »

« Comme il est facile de le comprendre par ce qui précède, aucun obstacle dorénavant ne paraît devoir s'opposer à la construction d'une ligne qui offrirait de très grands avantages. En effet, il serait fort intéressant de pouvoir maintenir et manœuvrer dans l'air à l'état captif des ballons de grande dimension. On résoudrait par là la question de la durée et de l'imperméabilité des enveloppes exposées aux intempéries des saisons. »

« Mais il nous semble qu'il y aurait un autre procédé beaucoup plus simple de résoudre le même problème : ce serait d'organiser les voyages, non pas dans une direction horizontale, mais dans une direction verticale. »

« Certainement, comme le dit très bien l'auteur, les Parisiens se presseront de se rendre de la place de la Concorde à Saint-Cloud par cette voie nouvelle; mais l'attrait d'un voyage vertical serait bien supérieur. »

« Qui donc ne payerait pas une somme de 5, 10 ou 15 fr. pour embrasser d'un seul coup d'œil le magnifique spectacle qu'offre le bassin parisien, quand on plane à une hauteur de quatre ou cinq cents mètres? Qui donc ne voudrait examiner sans danger la face supérieure de la mer, de nuages dont les aspects multiples attirent sans relâche les méditations du penseur et les rêveries du poète? »

Dans ce système, la tour d'amarrage de M. le docteur Moreaud est la seule construction permanente à établir. On peut lui donner des



dimensions suffisantes pour que l'aérostat soit toujours à l'abri du danger provenant d'un ouragan.

Le ballon ne peut plus parcourir qu'une route verticale, mais il peut s'élever très haut, et, par conséquent, les voyageurs peuvent jouir très commodément d'un spectacle sans précédent.

Le câble peut porter un fil électrique, comme la chose a été pratiquée aux États-Unis d'Amérique, de sorte que le capitaine aéronaute peut à chaque instant commander la manœuvre des treuils destinés à enrouler ou laisser dérouler le câble.

Si on combine habilement la force ascensionnelle du ballon, on peut se dispenser du secours de la vapeur pour exécuter l'ascension. Le lest, qu'il s'agit de jeter, peut être de l'eau contenue dans un réservoir *ad hoc* ou du sable fin, s'écoulant d'une manière continue.

La station peut être en communication avec l'observatoire, de manière à être immédiatement avertie de l'approche d'un ouragan. Dans ce cas la navigation est interrompue et les voyageurs regagnent immédiatement la plateforme qui termine ce débarcadère aérien. C'est au-dessus de cette plateforme que l'on fait arriver la nacelle, dans laquelle on pénètre par une trappe ou porte horizontale existant à la partie inférieure.

Lorsque le vent est trop violent, le gaz peut être rejeté dans l'atmosphère par une soupape de sûreté. S'il est meilleur et praticable, on peut l'emmagasiner dans un gazomètre, de sorte que l'enveloppe vide puisse être serrée contre la plateforme.

Nous n'avons pas besoin de dire que ce ballon peut être utilisé dans les fêtes publiques à porter, au-dessous de la nacelle, des feux électriques, des pièces d'artifice, des lanternes, etc., etc. Il sera également à la disposition de l'administration pour faire des observations thermométriques, hygrométriques, barométriques.

Nous n'avons pas besoin de dire que la pratique de ce système permettrait d'étudier de la manière la plus simple la force motrice nécessaire pour vaincre une résistance déterminée, la loi des variations de la colonne barométrique et de l'altitude, la loi de la décroissance de la quantité de vapeur d'eau, à mesure que l'altitude augmente, la température des nuages, etc., etc. Tous ces objets, dignes de l'attention des savants, feraient de ce divertissement un véritable instrument scientifique.

P. VADA.

## LES AMORPHOZOAIRES

## I

Les Amorphozoaires, animaux aquatiques de l'embranchement des rayonnés, n'ont aucune apparence de mobilité, de sensibilité et, comme l'indique leur nom, ils manquent de formes régulières et déterminées. Dans les mammifères, les oiseaux, etc., les annelés, les mollusques, etc., chaque espèce a une forme déterminée, connue ; il n'en est point de même chez les Amorphozoaires, où deux individus de la même espèce sont souvent loin d'avoir une forme semblable. Cette dissemblance se remarque surtout dans les Amorphozoaires à charpente ou squelette corné. Dans les Amorphozoaires à squelette testacé, cette dissemblance, cette polymorphie existe également. La famille des Siphonidées est la seule où les individus présentent entre eux quelque ressemblance.

Dans le premier âge, ces animaux ont généralement le corps de forme ovoïde, garni de cils vibratiles, à l'aide desquels l'animal se meut, et qui servent en même temps d'organe de la respiration. Ces cils déterminent dans l'eau des courants qui, passant par les pores, oscules, ouvertures de l'animal, lui abandonnent l'oxygène dissout dans l'eau ; cette eau est rejetée ensuite, et de nouveaux courants la remplacent. On voit donc que le mécanisme de la respiration chez ces animaux est excessivement simple ; il consiste dans la formation de courants d'eau par les cils, lesquels repoussent cette eau au dehors lorsqu'elle a traversé l'organisme.

Ensuite ces corps se fixent, sans être pourvus d'aucun polypier ; ils perdent leur sensibilité, leur mouvement, la forme ovoïde qu'ils avaient à l'état de larve.

La reproduction de ces animaux est très curieuse : à une certaine époque, les Amorphozoaires laissent sortir par leurs oscules de petits corps sphériques ou ovalaires ; ces corps sont les larves qui vivent comme je l'ai dit plus haut, et enfin se fixent, puis reproduisent à leur tour de nouvelles larves.

## II

On divise les Amorphozoaires en deux ordres :

1° Les Amorphozoaires à squelette corné ;

2° Les Amorphozoaires à squelette testacé.

Les plus anciens sont les Amorphozoaires à squelette testacé ; ils paraissent dès les premiers terrains : tel est le *Palæospongia*. Les Amorphozoaires à squelette corné, au contraire, sont beaucoup postérieurs aux autres ; car on ne commence à les rencontrer, et même très rare-

ment, qu'à la fin des terrains crétacés. Il paraît évident que les Amorphozoaires à squelette testacé ont été remplacés par les Amorphozoaires à squelette corné.

Contrairement aux autres animaux qui se perfectionnent avec les étages, les Amorphozoaires se sont trouvés, depuis les premiers terrains jusqu'à la fin des étages crétacés, dans une période d'accroissement et de perfectionnement; puis ensuite, décadence complète jusqu'à nos jours, où l'on ne trouve qu'un genre unique, le genre *Cliona*.

Le perfectionnement des Amorphozoaires testacés semblerait indiquer que les mers qui les contenaient étaient beaucoup plus riches en calcaires que les mers actuelles.

Les Amorphozoaires à squelette corné comprennent la famille des Clonidées comprenant le genre *Cliona*, éponge des mers actuelles.

Les Amorphozoaires à squelette testacé comprennent cinq familles, qui sont : Les Ocellaridées, les Lymnoréidées, les Spasispongidées, les Siphonidées, les Amorphospongidées.

Les Clonidées (Amorphozoaires cornés) renferment des êtres dont la texture est formée de cartilages disposés en réseaux; point de formes régulières; des canaux traversent l'organisme et débouchent au dehors par des oscules.

Les Ocellaridées renferment des êtres affectant la forme conique, formés d'un tissu mince pourvu de pores et d'ouvertures d'une disposition très régulière; ces animaux sont très souvent soutenus par des racines.

Les Lymnoréidées comprennent des êtres ayant la forme de champignons couverts d'enveloppes très épaisses, affectant quelquefois, mais rarement, un ensemble cupuliforme.

Les Spasispongidées ont des formes très variables; ils sont formés d'un tissu très épais pourvu seulement d'osculs.

Les Siphonidées ont la forme tubulaire à parois très épaisses, assez rarement pourvus d'osculs, qui, lorsqu'ils existent, sont très irrégulièrement disposés.

Les Amorphospongidées n'ont point de formes déterminées; ils n'ont que des pores très irrégulièrement placés.

Maintenant que j'ai exposé les familles, je vais étudier successivement chaque terrain et chaque étage, en nommant les Amorphozoaires fossiles renfermés dans ces terrains et ces étages, leur plus ou moins grand nombre, et en donnant quelques notions sur leurs formes.

J'adopterai la division en : terrains paléozoïques, terrains de trias, terrains jurassiques, terrains crétacés, terrains tertiaires et terrain actuel.

## III

**Terrains paléozoïques.**

1<sup>er</sup> étage : Cumbrien ou terrain de transition inférieur et moyen. — 2<sup>e</sup> étage : Terrains de transition supérieurs. — 3<sup>e</sup> étage : Terrain houiller. — 4<sup>e</sup> étage : Grès rouge.

Je donne à ces terrains le nom de paléozoïques qui leur a été donné par M. Philips, parce qu'il rappelle l'ancienneté des êtres qui s'y trouvent renfermées.

1<sup>er</sup> ÉTAGE. — *Terrain de transition, inférieur et moyen ou cumbrien*<sup>1</sup>.

Cet étage contient deux espèces fossiles : ce sont les genres *Palæospongia*, famille des *Ocellariidées* et *Stromatopora*, de la famille des *Amorphospongidées*. Les *Lymnoréidées*, *Sparsispongidées*, *Siphoidées*, n'y ont aucun représentant.

Le genre *Palæospongia*, le plus ancien des *Amorphozoaires*, se trouve en très grand nombre à l'étage cumbrien; il ne se trouve que là; il affecte la forme d'une coupe garnie de réseaux très irréguliers.

Le genre *Stromatopora* n'a aucune forme régulière; il fait, à l'étage cumbrien, une première apparition et n'y montre que peu d'individus.

2<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Terrains de transition supérieurs.*

Cet étage contient les genres *Sparsispongia*, famille des *Sparsispongidées*, et le genre *Stromatopora*. — Le genre *Sparsispongia*, très variable de formes, pourvu de rares oscules irréguliers, se trouve en grand nombre dans cet étage.

Le genre *Stromatopora* s'y trouve en très grand nombre.

3<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Terrain houiller.*

Cet étage ne comprend qu'un très petit nombre de *Stromatopora*.

4<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Grès rouge.*

Pas d'*Amorphozoaires* fossiles.

## IV

**Terrains de trias**

5<sup>e</sup> étage : Grès bigarré. — 6<sup>e</sup> étage : Marnes irisées.

5<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Grès bigarré.*

Cet étage ne contient que le genre *Amorphospongia*, famille des

<sup>1</sup> Il est bien entendu que les *Amorphozoaires* à squelette corné, n'ayant aucun représentant avant les derniers étages des terrains crétacés, les fossiles étudiés jusqu'à cette époque seront des *Amorphozoaires* à squelette testacé.



Amorphospongidées ; ce genre affecte la forme rameuse, ne contient ni canaux, ni oscules, et fait sa première et très rare apparition à cet étage. — Les autres familles ne s'y montrent pas.

#### 6<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Marnes irisées.*

Cet étage contient un assez grand nombre d'Amorphozoaires fossiles.

D'abord, la dernière apparition comprenant un très petit nombre d'individus du genre *Stromatopora* ; — ensuite, très petit nombre de *Sparsispongia* ; — grand nombre d'*Amorphospongia*. — Première apparition en très petit nombre du genre *Hippalimus*, de la famille des Siphonidées ; forme des tubes réunis ou séparés, pas d'osculs. — Très grand nombre de *Stellispongia*, de la famille des Spasispongidées, pas de formes régulières, striées. — Première apparition en très petit nombre des genres *Cupulospongia*, famille des Amorphospongidées, forme lamelleuse formant coupe, et *Verrucospongia*, famille des Spasispongidées, très variable de formes, oscules tubulaires. — Première apparition, en très grand nombre, du genre *Eudea*, famille des Siphonidées, forme tubulaire se composant de tubes isolés ou réunis, pores assez nombreux. — Très grand nombre de *Lymnorea* et *Leiospongia* ; *Lymnorea*, famille des Lymnoréidées, forme d'agaric, oscules stelliformes ; *Leiospongia*, même famille, et à peu près même forme sans oscule supérieur.

### V

#### Terrains jurassiques.

7<sup>e</sup> étage : Grès infraliasique. — 8<sup>e</sup> étage : Marnes supraliasiques. — 9<sup>e</sup> étage : Marnes supérieures du lias. — 10<sup>e</sup> étage : Marnes à foulon. — 11<sup>e</sup> étage : Grand oolithe. — 12<sup>e</sup> étage : Kellovien. — 13<sup>e</sup> étage : Groupe oxfordien. — 14<sup>e</sup> étage : Groupe corallien. — 15<sup>e</sup> étage : Argiles d'Honfleur. — 16<sup>e</sup> étage : Groupe portlandien.

7<sup>e</sup> ÉTAGE, grès infraliasique. — 8<sup>e</sup> ÉTAGE, marnes supraliasiques.

Pas d'Amorphozoaires fossiles.

#### 9<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Marnes supérieures du lias.*

Assez pauvre en Amorphozoaires fossiles ; ne contient qu'un très petit nombre de *Hippalimus* et *Stellospongia*.

#### 10<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Marnes à foulon.*

Plus riche que le précédent ; trois genres nouveaux y font leur première et très faible apparition ; ce sont les genres : *Chnemidium*, famille des Siphonidées, forme tubulaire, rameuse. — *Forospongia*, famille des Spasispongidées, forme lamelleuse, très riche en oscules. —

**Cribrospongia**, famille des **Ocellaridées**, forme de coupe, oscules nombreux, réguliers et de forme ovulaire. — Quatre genres déjà parus s'y trouvent en très petit nombre; ce sont les genres **Amorphospongia**, **Hippalimus**, **Lynnorea** et **Leiospongia**. — Deux genres déjà parus s'y trouvent en assez petit nombre; ce sont les genres **Stellospongia** et **Cupulospongia**. — Le genre **Eudea** y est nombreux.

**11<sup>e</sup> ÉTAGE. — Grand Oolithe.**

Cet étage renferme un assez grand nombre de genres. On y trouve en très petit nombre les genres **Sparsispongia**, **Amorphospongia** et **Chnemidium**; un peu plus nombreux, les genres **Stellospongia**, **Cupulospongia** et **Lynnorea**; en grand nombre, les genres **Eudea** et **Hippalimus**; le genre **Leiospongia** y fait sa dernière et très faible apparition; enfin le genre **Actinospongia**, de la famille des **Lynnoréidées**, s'y montre en très grand nombre; c'est le seul étage où il se trouve; comme le **Palæospongia**, et d'autres que nous verrons plus tard, il a eu un règne court; mais ce règne a été brillant; il a à peu près la forme du **Lynnorea**; mais il est dépourvu d'oscules.

**12<sup>e</sup> ÉTAGE. — Kellobien.**

Cet étage ne renferme aucun **Amorphozoaire** fossile, ce qui semblerait donner raison aux géologues, qui confondent une partie de ce terrain avec le grand **Oolithe**, et l'autre partie avec le groupe **Oxfordien**; mais les études de M. Philips ont parfaitement démontré sa séparation des onzième et treizième étages.

**13<sup>e</sup> ÉTAGE. — Groupe oxfordien.**

Cet étage est l'un des plus riches en fossiles après le vingt-deuxième étage (craie blanche). Il contient cinq genres nouveaux, qui sont :

1<sup>o</sup> Le genre **Porospongia**, de la famille des **Ocellaridées**, s'y trouve en très grand nombre; ce genre a la forme de lames très larges pourvues d'oscules.

2<sup>o</sup> Le genre **Goniospongia**, de la famille des **Ocellaridées**, forme tubuleuse, formée de filaments réguliers et parallèles, donnant avec d'autres filaments des réseaux carrés; a, dans cet étage, son unique et très nombreuse apparition.

3<sup>o</sup> Le genre **Perispongia**, de la famille des **Siphonidées**, forme de coupe, oscule en dessous, a son règne unique et très grand dans cet étage.

4<sup>o</sup> Le genre **Chenendopora**, famille des **Sposispongidiées**, affecte un ensemble cupuliforme, formé de réseaux réguliers; s'y trouve en très grand nombre.

5. Le genre *Ierea*, même famille, porté sur des racines; fait sa première apparition en très petit nombre. Parmi les genres déjà parus, cinq d'entre eux ont dans le groupe Oxfordien leur maximum de développement : ce sont les genres *Chnemidium*, *Forospongia*, *Cribrospongia*, *Eudea* et *Hippalimus*.

En moins grand nombre, mais toujours nombreux, s'y trouvent les genres déjà parus *Amorphospongia* et *Stellospongia*. Le genre *Cupulospongia* s'y trouve en assez petit nombre. Enfin, le genre *Lymnorea* y montre très peu d'êtres, et y fait sa dernière apparition.

#### 14<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Groupe Corallien.*

Cet étage ne renferme aucun genre nouveau; il est même assez pauvre en genres déjà parus. Il renferme le genre *Stellospongia* assez développé. Le genre *Hippalimus* ne présente qu'assez peu d'individus; enfin les genres *Amorphospongia*, *Cupulospongia*, *Eudea* et *Chnemidium* y sont en très petite quantité.

#### 15<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Argile d'Honfleur.*

Cet étage, très pauvre en Amorphozoaires, ne renferme qu'un très petit nombre d'*Amorphospongia*.

#### 16<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Groupe Portlandien.*

Pas d'Amorphozoaires.

### VI

#### Terrains crétacés

17<sup>e</sup> étage : Calcaire à dicérates. — 18<sup>e</sup> étage : Argile à plicatules. — 19<sup>e</sup> étage : Grès vert. — 20<sup>e</sup> étage : Craie verte. — 21<sup>e</sup> étage : Craie tufau. — 22<sup>e</sup> étage : Craie blanche. — 23<sup>e</sup> étage : Calcaire pisolitique.

#### 17<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Calcaire à dicérates.*

Cet étage comprend trois premières apparitions et deux dernières, savoir :

Les genres *Verticillites*, *Hemispongia* et *Thalamospongia* y font leur première apparition, et les genres *Porospongia* et *Cribrospongia* y font leur dernière. — Le genre *Verticillites*, famille des *Siphonidées*, rappelle par sa forme le genre *Hippalimus*; il montre très peu d'individus dans cet étage. — Les genres *Hemispongia* et *Thalamospongia* y font leur unique et très nombreuse apparition. Le premier, de la famille des *Ocellaridées*, affecte une forme réticulée; le deuxième, de la famille des *Spasispongidées*, ressemble à un buisson. — Cet étage contient encore quelques *Hippalimus*, en même quantité qu'au groupe Corallien; il

contient aussi un très petit nombre de *Cupulospongia* et de *Chnemi-*  
*dium*.

18° ÉTAGE. — *Argile à plicatules*.

Cet étage, très pauvre, ne contient que très peu de *Cupulospongia*.

19° ÉTAGE. — *Grès vert*.

Cet étage, peu riche en Amorphozoaires, comprend une première et faible apparition du genre *Coscinopora*, forme de coupe évasée, solidement attachée, oscules réguliers; famille des *Ocellaridées*.

Les genres *Cupulospongia*, *Ierea* et *Verticillites*, y sont très peu nombreux.

20° ÉTAGE. — *Craie verte*.

Cet étage est très riche en Amorphozoaires; il contient six premières apparitions et une disparition, celle du genre *Eudea*.

Première et très faible apparition du genre *Cliona*, Amorphozoaire à squelette corné, le seul qui existe dans les mers actuelles, et le seul trouvé à l'état fossile. — Première apparition et règne unique du genre *Tremospongia*, de la famille de *Lymnoréidées*; ensemble très variable de formes, oscules irréguliers, couvert d'une épaisse enveloppe. Les quatre autres premières apparitions se terminent toutes à l'étage de la craie blanche, ce sont : le genre *Ocellaria*, famille des *Ocellaridées*, forme de coupe, oscules irréguliers; le genre *Siphonia*, famille de *Siphonidées*, porté sur des racines, a la forme d'une poire, des oscules qui débouchent dans une ouverture centrale; le genre *Marginospongia*, famille des *Spasispongidées*, forme de coupe, oscules au bord de la coupe; et le genre *Plocoscyphia*, famille des *Amorphospongidées*, ensemble lamelleux, renferment de nombreux pores. Les genres *Ocellaria*, *Siphonia* et *Marginospongia* y sont très peu nombreux. — Le genre *Plocoscyphia*, au contraire, possède beaucoup d'individus à cet étage. — En genres déjà parus, la craie verte contient encore, en petit nombre, les genres *Stellospongia*, *Verrucospongia* et *Coscinopora*; plus nombreux, mais toujours faibles, les genres *Sparispongia*, *Hippalimus*, *Forospongia*, *Actinospongia*, *Ierea*; nombreux, les genres *Amorphospongia*, *Chneudopora*; très nombreux, le genre *Verticillites*.

21° ÉTAGE. — *Craie tufau*.

Cet étage renferme un genre nouveau qui n'a paru que chez lui : c'est le genre *Meandrospongia*, famille des *Amorphospongidées*, forme lamelleuse, sans oscules; très nombreux. Cet étage renferme encore



en très petit nombre les genres déjà parus : *Amorphospongia*, *Hippalimus* et *Stellospongia*.

22<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Craie blanche*.

Grand règne des Amorphozoaires à squelette testacé; puis après, décadence complète. — Cet étage renferme sept nouvelles apparitions de genres, dont six ne se trouvent qu'à cet étage; ce sont les genres *Turonia*, *Pleurostoma*, *Rhyzospongia*, *Camerospongia*, *Cœloptychium*, *Retispongia* et le genre *Guettardia*, qui y fait faiblement sa première apparition, et que nous allons voir bientôt terminer la série des Amorphozoaires à squelette testacé, dans les terrains tertiaires (argiles plastique). Ce genre, famille des Ocellaridées, a à peu près la forme d'une croix.

Le genre *Turonia*, famille des Amorphospongidiées, a la forme d'un boulet strié; le genre *Pleurostoma*, famille des Spasispongidiées, affecte la forme lamelleuse; le genre *Rhyzospongia*, famille des Lymnoréidées, forme de coupe, porté sur des racines; le genre *Camerospongia*, famille des Siphonidées, ensemble creux et cupuliforme; le genre *Cœloptychium*, famille des Ocellaridées, forme de champignon couvert d'une ombrelle réticulée; le genre *Retispongia*, même famille, forme de coupe. — Cet étage contient quinze disparitions. S'y montrent en très grand nombre les genres *Amorphospongia*, *Cupulospongia*, *Verruscospongia*, *Ierea*, *Coscinopora*, *Ocellaria*, *Siphonia*, *Marginospongia*, *Plocoscyphia*. — Moins nombreux, le genre *Stellospongia*. — Très peu nombreux, les genres *Sparsispongia*, *Forospongia*, *Chnemidium*, *Chenondopora* et *Verticillites*. — Nous voyons encore le genre *Hippalimus* qui y est peu nombreux, et le genre *Cliona* (Amorphozoaire corné) qui s'y trouve dans la même proportion.

23<sup>e</sup> ÉTAGE. — *Calcaire pisolithique*.

Cet étage ne montre que la dernière et faible apparition du genre *Hippolimus*.

VII

**Terrains tertiaires**

24<sup>e</sup> étage : Argiles plastiques. — 25<sup>e</sup> étage : Gypse. — 26<sup>e</sup> étage : Faluns. — 27<sup>e</sup> étage : Tertiaires supérieurs.

Comme je l'ai dit plus haut, les Amorphozoaires, au contraire des autres fossiles, sont tombés complètement en décadence après la période crétacée; en effet, nous n'allons trouver dans les terrains tertiaires qu'un seul genre d'Amorphozoaires à squelette testacé, et un à squelette corné.

24. ÉTAGE. — *Argille plastique.*

Cet étage renferme la dernière et grande apparition du genre *Guet-tardia*, terminant le règne des Amorphozoaires à squelette testacé.

41	.....	25. ÉTAGE. — <i>Gypse.</i>	10
02	.....	.....	11
04	.....	.....	12
0	.....	26. ÉTAGE. — <i>Paluns.</i>	13
0	.....	.....	14
0	.....	.....	15
0	.....	.....	16
0	.....	27. ÉTAGE. — <i>Tertiaires supérieurs.</i>	18
0	.....	Total pour les terrains crétacés.	101

Pas de traces.

## VIII

## Terrain actuel

Le terrain actuel ne renferme que le genre *Cliona* au maximum de son développement. Quelle différence avec les terrains crétacés !

Je terminerai cette étude par la comparaison des terrains entre eux, suivant le nombre d'Amorphozoaires fossiles.

Supposons que le plus grand nombre d'individus parus dans un étage soit 4, le plus petit 1; prenons deux intermédiaires, 2 et 3. Le genre *Hippalimus*, par exemple, sera représenté, au 9<sup>e</sup> étage, par 1, au 13<sup>e</sup> étage, par 4, au 14<sup>e</sup> étage, par 2, au 11<sup>e</sup>, étage par 3. — Examinons maintenant les étages, nous voyons que les étages 1<sup>er</sup> (grès rouge), 7<sup>e</sup> (grès infraliasique), 8<sup>e</sup> (marnes supraliasiques), 12<sup>e</sup> (kellovien), 16<sup>e</sup> (groupe portlandien), 27<sup>e</sup> (tertiaires supérieurs, ne renfermant aucune espèce d'Amorphozoaires. — Si nous faisons maintenant le calcul, nous aurons :

## Terrains paléozoïques.

1 <sup>er</sup> étage.	— <i>Cumbrien.</i>	7
2 <sup>e</sup>	— <i>Transition supérieure.</i>	8
3 <sup>e</sup>	— <i>Terrain houiller.</i>	2
4 <sup>e</sup>	— <i>Grès rouge.</i>	0
Total pour les terrains paléozoïques.		17

## Terrains de trias.

5 <sup>e</sup> étage.	— <i>Grès bigarré.</i>	1
6 <sup>e</sup>	— <i>Marnes irisées.</i>	24
Total pour les terrains de trias.		25

**Terrains jurassiques.**

7 <sup>e</sup> étage.	Grès infraliasiques.....	0
8 <sup>e</sup>	Marnes supraliasiques.....	0
9 <sup>e</sup>	Marnes supérieures du lias.....	2
10 <sup>e</sup>	Marnes à foulon.....	14
11 <sup>e</sup>	Grand oolithe.....	20
12 <sup>e</sup>	Kellovien.....	0
13 <sup>e</sup>	Groupe oxfordien.....	46
14 <sup>e</sup>	Groupe corallien.....	9
15 <sup>e</sup>	Argile d'Honfleur.....	4
16 <sup>e</sup>	Groupe portlandien.....	0
Total pour les terrains jurassiques.....		92

**Terrains crétacés.**

17 <sup>e</sup>	Calcaire à discérates.....	15
18 <sup>e</sup>	Argile à plicatiles.....	1
19 <sup>e</sup>	Grès vert.....	4
20 <sup>e</sup>	Craie verte.....	36
21 <sup>e</sup>	Craie tufau.....	7
22 <sup>e</sup>	Craie blanche.....	74
23 <sup>e</sup>	Calcaire pisolitique.....	1
Total pour les terrains crétacés.....		138

**Terrains tertiaires.**

24 <sup>e</sup> étage.	Argiles plastiques.....	4
25 <sup>e</sup>	Gypse.....	1
26 <sup>e</sup>	Faluns.....	3
27 <sup>e</sup>	Tertiaires supérieurs.....	0
Total pour les tertiaires.....		8
Actuel.....		4

Rien ne sera plus facile, à l'inspection de ce tableau, de voir les étages les plus riches en Amorphozoaires, et de les classer soit en période croissante, soit en période décroissante.

Nous remarquons ensuite, pour les terrains, les nombres suivants :

<b>Terrains paléozoïques.....</b>		<b>17</b>
—	de trias.....	25
—	jurassiques.....	92
—	Crétacés.....	138
—	Tertiaires.....	8
<b>Terrain actuel.....</b>		<b>4</b>

Ce qui donnera un ordre croissant :

Terrain actuel,  
 Terrains tertiaires,  
 Terrains paléozoïques,  
 Terrains de trias,  
 Terrains jurassiques,  
 Terrains crétacés.

L.-A.-J. PEIROT.

## LA DIMINUTION DU PHOSPHORE

CAUSE DE LA DIMINUTION DE LA POPULATION ET DE LA TAILLE DES HOMMES.

Une quantité d'acide phosphorique a été donnée à la terre ; la chaux, la magnésie, la potasse, le fer s'en emparent et deviennent phosphates insolubles. Les os seuls en font un immense emploi ; chaque individu en absorbe au moins deux kilos. La France a fourni au milliard d'hommes qui l'ont habitée, en acide phosphorique, de quoi produire deux millions de tonnes de phosphate de chaux, ou deux milliards de kilos, enlevés à la circulation par enfouissement.

L'acide phosphorique est tellement nécessaire aux plantes, que les terres les plus riches en principes azotés restent infertiles sans phosphates (Boussingault) ; voilà pourquoi l'Asie-Mineure, la Sicile, la Palestine, l'Arabie dite Heureuse, la campagne de Rome et les plaines de Babylone ont perdu leur fécondité, faute d'acide phosphorique enlevé par les immenses populations qui les en ont dépouillées ; c'est le sort de toutes les contrées anciennement habitées, à l'exception de la terre d'Egypte, dont les inondations du Nil viennent chaque année renouveler la provision du phosphore puisé dans les régions tropicales désertes de la haute Nubie. Si la population de l'Espagne décroît, si celle de la France s'arrête, si la taille de ses habitants diminue, c'est qu'ils ne trouvent pas assez d'acide phosphorique pour donner à la charpente osseuse tout le développement qu'elle avait chez les anciens Gaulois et les fiers Sicambres d'autrefois. Ceci explique pourquoi les races cyclopéennes gigantesques des premiers âges déclinent insensiblement, au point de nous ramener à un rabougrissement très sensible, surtout dans les grandes capitales, qui, si leur population n'était sans cesse renouvelée par les habitants des campagnes et les étrangers, n'offriraient bientôt plus que des nains chétifs et difformes, à grosses têtes et à jambes torses, ce qui donnerait raison à *Porta*, ce vieux physiognomoniste italien, qui prétend que l'homme procède du têtard et doit revenir à son origine.



En voyant ces petits gringalets de quatre pieds deux ou trois ponces, qui circulent dans nos ruelles flamandes, on ne reconnaît plus là ces solides bourgeois qui défendirent si vaillamment leurs franchises au moyen âge.

Nul doute que le Midi ne devienne comme toujours la proie des barbares du Nord, par suite de l'épuisement croissant du phosphore. Peut-être que si, au lieu d'enterrer les morts, on leur faisait rendre au sol les phosphates qu'ils enlèvent, les plantes deviendraient plus riches en acide phosphorique; la dégénérescence s'arrêterait, la charpente humaine se consoliderait, la taille des conscrits remonterait au point où elle était quand nous avons tiré à la conscription; les hommes redeviendraient, sinon des *Murphy*, au moins des Charlemagnes hauts d'une toise, et, du format in-douze, ils remonteraient à l'in-folio, en passant par l'in-octavo et l'in-quarto compacte.

Ces réflexions sur les effets du phosphore procèdent des études de Saussure, de Berthier, de Boussingault, de Corenwinder et de sir Humphrey Davy, qui a tant recommandé l'emploi des os comme engrais, que les Anglais sont venus rechercher ceux de leurs soldats sur le champ de bataille de Waterloo et jusque dans la vallée d'Inkermann.

Il n'y a donc pas lieu de s'étonner de la taille supérieure des horseguards et de la classe moyenne des vieux Saxons, qui soutirent le plus de phosphore possible à leurs voisins, sous forme de nourriture animale et céréale.

Qui sait le tort que les allumettes phosphoriques ont fait à la taille des nations civilisées? Si chacun de nous avait absorbé autant de phosphore qu'il en a brûlé, nous aurions peut-être deux ou trois centimètres de plus. Tant il est vrai que les plus petites causes produisent les plus grands effets.

Voilà la première fois que les savants ont porté leur attention sur l'action du phosphore sur la fécondité des terres; bientôt tous les fabricants d'engrais factices, dont l'efficacité est si variable qu'elle en est devenue douteuse, vont prendre une autre direction; les coprolites, les coquillages, les phosphates et les engrais liquides surtout qui nous arrivent du bas rein par le canal de l'urètre, chargés des déchets de l'ossature animale, auront la vogue partout, comme ils l'ont déjà dans les Flandres; et, au lieu d'inonder les rues des villes d'acide urique et des phosphates qu'il tient en dissolution, ce liquide acquerra une aussi grande valeur qu'en Chine, où les engrais humains sont recueillis et distribués avec une intelligence telle, que la population chinoise n'a jamais cessé d'augmenter, tandis que la nôtre semble avoir atteint son apogée, pour avoir enfreint la loi de restitution,

exposée par F. Hamel dans son traité sur les maladies des plantes alimentaires.

En effet, la terre n'est qu'un laboratoire de chimie qui ne peut rien produire s'il est privé des substances nécessaires à ses opérations.

Il faut convenir que les chimistes qui se livrent à ces utiles recherches rendent plus de services à l'humanité que les brûleurs de diamants, qui passent leur vie à la poursuite de la petite bête et perdent leur temps à couper un atome en quatre.

L'admiration des humanitaires pour ce qu'ils ne comprennent pas est ce qui fait dévier les jeunes chimistes de la recherche des choses utiles; la découverte d'un alcaloïde, d'un métalloïde ou d'un planétoïde, leur ouvre la porte de l'Académie et des honneurs beaucoup plus sûrement que celle des engrais, nous avoue le chercheur de fluor, Louyet.

Voilà pourquoi tant de belles intelligences consacrent leurs loisirs au futilisme scientifique, littéraire, pittoresque, horticoles, artistique, philosophique et social.

Amuser les badauds, voilà le chemin le plus sûr pour arriver à la fortune, après celui du chantage organisé en actions au porteur, et en associations anonymes, dont l'autorisation a été comparée assez justement à une lettre de marque.

Tel ouvrier tient une fortune dans le chiffon de papier qui enveloppe sa tartine, ne sait pas lire. Tel homme d'État entend des choses ou des chiffres de la plus haute importance, qui les oublie, faute de savoir les recueillir par la sténographie ou la mnémotechnie, quoiqu'on devrait enseigner dans toutes les écoles, au lieu et place des grécondises et des supins, dont les enseignants eux-mêmes ne comprennent pas plus l'étymologie que notre serviteur. J'allais oublier de dire que, si tout ce qui passe par l'alambic, même l'eau la plus limpide, est infecté de cette odeur cadavéreuse dont on a tant de peine à se débarrasser, et à laquelle on a donné un beau nom grec qui signifie odeur de brûlé, mais qui ne dit pas ce qui peut être brûlé dans de l'eau filtrée, si ce ne sont ces myriades de microzoaires transparents, invisibles à l'œil nu, et incroscopiques au filtre le plus serré, l'huile essentielle qu'ils fournissent peut être brûlée à froid par la combustion lente sur du charbon, ce que l'on appelle, je crois, *arématisation*. C'est ainsi que l'eau distillée peut devenir potable et aérée, comme celle qu'on obtient à foison mon ami Normandy, dans son charmant, savant et élégant appareil destiné à faire supprimer toutes les caisses à eau qui encombrent inutilement les navires au long cours. Il en a déjà placé plus de cinq cents sur les vaisseaux de l'État et du commerce; les îles sèches d'Henriceland, d'Aden, et l'hôpital de Suez en sont pourvus. La ville d'Ostende,

qui a manqué son puits artésien, est obligée d'y revenir, comme nous l'avions prédit, dès le principe, à son regretté bourgmestre.

Feu JOHARD (de Bruxelles) :

## TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Recherches chimiques sur le pain et sur le blé déconvertis à Pompéi, par M. de Luca (séances des 31 août et 7 septembre). — Recherches sur les rapports qui existent entre le poids des divers os d'un squelette chez l'homme, par M. de Luca (28 septembre). — Publication de la connaissance des temps pour 1865 ; note de M. Mathieu (21 septembre). — De l'alcool du guaco, par M. Pascal (12 octobre). — Remarques sur les vitreaux peints et la vision colorée, par M. Chevreul (12, 19, 26 octobre).

La note de l'histoire qui rapporte les événements politiques qui constituent la vie des peuples, il y a une autre partie de la science historique, moins brillante peut-être, mais tout aussi féconde en enseignements : c'est celle où l'on étudie plus particulièrement l'individu, où l'on cherche à pénétrer dans le secret de son existence, à le suivre chaque jour dans ses occupations ou ses loisirs. Malheureusement, ce n'est pas une tâche aisée de reconstituer un passé qui n'a pour ainsi dire laissé aucune trace, et notre paresse s'accommode assez bien du procédé qui consiste à prêter à nos devanciers nos habitudes et nos usages. Pourvu que les apparences soient sauvées, que l'anachronisme ne soit pas flagrant, nous les faisons volontiers à notre image, et nous nous inquiétons peu de savoir comment ils s'y prenaient dans les détails de leur existence. Nous sommes des enfants gâtés d'une époque à laquelle la science a dévoilé ses mystères ; c'est elle qui nous a élevés, et la familiarité dans laquelle nous vivons ensemble nous fait oublier parfois la justice que nous devons à ceux qui, moins heureux, n'ont pas profité des immenses ressources qu'elle met à notre disposition. Sachons nous élever au-dessus de pareils préjugés, et ne faisons point comme ces mauvais fils qui renient leurs père lorsqu'ils les ont, par son travail, placés dans une condition plus élevée que la sienne.

C'est une bonne fortune pour nous de trouver aujourd'hui, dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences, un travail de M. de Luca, qui éclaircit un point particulier de technologie chez les Romains : il s'agit de la fabrication du pain. En exécutant des fouilles à Pompéi, le 3 août 1862, on a découvert la maison entière d'un boulanger, avec le four. Dans l'intérieur du four, il y avait 81 pains, dont 76 du poids

Parmi les articles envoyés à la rédaction de la Presse scientifique par M. Johard, quelques jours avant sa mort, nous croyons que celui-ci mérite d'être mis sous les yeux de nos lecteurs, et qu'il ne sera pas sans intérêt. Chacun y reconnaîtra l'esprit aussi sérieux et humoristique qu'ingénieur et chercheur de son regretté auteur.

de 500 à 600 grammes, 4 du poids de 700 à 800 grammes, et enfin 1 pesant 1,024 grammes. L'examen minutieux auquel s'est livré M. de Luca lui a fait reconnaître que ces pains étaient, non pas fabriqués dans un moule, mais façonnés à la main. Leur forme circulaire, avec des bords relevés et arrondis, s'est conservée à Palerme, à Catane et dans l'intérieur de la Sicile. Tous ces pains sont d'un brun noirâtre à la partie extérieure; mais cette teinte est plus affaiblie vers les parties centrales, où l'on observe des cavités plus ou moins grandes, comme dans le pain ordinaire. La croûte est un peu dure et compacte, tandis que la mie, qui est poreuse, se défait facilement entre les doigts et présente un éclat à peu près semblable à celui de la houille. On a trouvé dans la même maison un moulin et un tas de blé. Ce blé a conservé sa forme; il est d'un brun noirâtre, poreux, et se défait facilement sous la pression des doigts. Il ne contient plus ni gluten, ni amidon, ni sucre, ni matières grasses; il s'est décomposé de telle manière qu'on y retrouve encore tout l'azote et presque tout le carbone du blé ordinaire. Les matières minérales retrouvées dans les cendres sont en plus forte proportion, ce qui est dû probablement, suivant M. de Luca, à des filtrations d'eau tenant ces mêmes matières en dissolution. Ces premières découvertes ne seront pas un fait isolé, et il est probable que d'autres matériaux viendront se joindre à ceux-là pour servir à l'auteur qui sera tenté un jour d'écrire : *le Blé et le Pain chez les anciens*. Il sera le pendant du livre que M. Barral vient de publier pour notre temps.

Nous ne quitterons point l'auteur que nous avons cité à propos des découvertes faites sous la lave de Pompéi, dans ces mines d'un nouveau genre, sans dire encore quelques mots d'une communication qu'il a adressée à l'Académie dans une autre séance. Le sujet est différent; mais si nos lecteurs se plaignent de l'absence de transition dans cette promenade fantaisiste que nous leur proposons, nous les renverrons à M. de Luca, que nous prenons pour guide. Dans la note que nous rappelons, il s'est proposé de rechercher les rapports qui existent, quant au poids, entre les différents os du squelette chez l'homme. Les résultats qu'il publie sont intéressants; nous citerons les principaux :

1° Les os de la moitié droite du corps humain sont plus lourds que les os correspondants du côté gauche. Cette loi se trouve exacte, même pour les os de la tête;

2° Le poids des os situés au-dessus de l'ombilic égale le poids des os situés au-dessous. On sait que, dans la station verticale de l'homme, l'ombilic représente un point central également distant des deux extrémités, si l'on suppose les deux bras relevés verticalement au-dessus de la tête;

3° Le poids moyen des os de la main est la cinquième partie du poids



total des os du bras entier, de même que la longueur de la main est la cinquième partie de la longueur du bras ;

4° Les os de la main pèsent, en moyenne, moitié moins que ceux du pied.

M. de Luca ajoute que ces rapports de poids paraissent exister aussi chez les animaux inférieurs. Il annonce la continuation de ses recherches dans cette direction, et l'on peut prévoir le parti que l'anatomie tirera de pareilles études ; on pourra ainsi reconnaître l'âge des animaux par l'examen des ossements, derniers vestiges de leur existence, et reconstruire les squelettes de ceux dont on ne retrouverait que quelques débris.

Après ces images de la mort, l'amour de la vie se réveille, et personne n'est tenté de fournir soi-même une vérification prochaine des résultats constatés par M. de Luca. Aussi, les deux communications que nous allons faire connaître à présent seront-elles les bienvenues ; elles intéressent, à des points de vue différents, notre conservation.

La première est la présentation, à la séance du 21 septembre, par M. Mathieu, au Bureau des Longitudes, de la *Connaissance des temps* pour l'année 1865. On sait tous les services que rend aux marins cette éphéméride. La détermination des longitudes en mer devient une opération facile avec les données que l'on puise dans ce recueil, qui fournit les positions calculées d'avance du soleil, de la lune, des planètes et des étoiles. La sécurité de l'équipage est assurée par la connaissance de la position exacte du navire, et les observations astronomiques concourent, avec les indications de la boussole, à diriger les marins. Nous n'aurions point parlé de cette présentation qui est faite tous les ans, si M. Mathieu n'avait signalé d'heureux développements inaugurés cette année, grâce aux ressources nouvelles dont a pu disposer le Bureau des Longitudes. Nous n'entrons pas dans le détail des divers perfectionnements introduits dans le volume actuel ; qu'il nous suffise de dire, qu'outre d'importantes additions faites au fond, la disposition a subi des changements considérables, afin de présenter les éphémérides sous une forme plus appropriée aux exigences pratiques du calcul. Le surcroît de travail qui est résulté de ce remaniement a causé quelque retard dans la publication ; mais M. Mathieu nous donne l'assurance que les mesures sont prises pour que les prochaines éditions paraissent dans de meilleures conditions. Il ajoute, en terminant, que les dernières ressources mises à la disposition du Bureau des Longitudes ont permis d'abaisser notablement le prix de la *Connaissance des temps*. Ce ne sont point les marins qui profiteront seuls de ces avantages ; les astronomes et les voyageurs vont aussi chercher dans ce recueil les renseignements les plus complets et les plus autorisés.

La seconde communication que nous avons annoncée se rapporte à

un nouvel agent thérapeutique, l'alcoolé de guaco, dont les propriétés sont énumérées par M. Pascal (des Basses-Alpes) dans un Mémoire présenté à l'Académie. Nous vous proposons, dans un article spécial, d'indiquer en détail la substance du travail fort intéressant que nous analyserons brièvement aujourd'hui. C'est une étude complète, qui résume huit années de recherches et d'expériences cliniques dans les hôpitaux de Paris, Lyon, Marseille, et dans plusieurs hôpitaux d'Italie.

Le suc de guaco était depuis longtemps employé au Brésil, au Mexique et dans l'Amérique du Sud, contre les suites de la morsure des serpents venimeux, la vipère et le serpent corail. On l'employait encore dans le pansement des plaies de mauvaise nature et contre la fièvre jaune, dans les affections strumeuses, chez les chlorotiques contre l'anémie, etc. Jusqu'à ce jour cependant, la médecine européenne n'en avait retiré aucun avantage sérieux. « Il y avait raison, dit la note insérée au *Bulletin de l'Académie*, de douter si la plante qui avait servi aux expériences de Muus, de Vargan et à celles d'autres expérimentateurs, était bien toujours la même. Afin de se mettre en garde contre toutes les objections, M. Pascal réunit plusieurs des plantes désignées sous les noms de *guaco*, *huaco*, *guao*, etc.; il les employa tantôt séparément, tantôt associées; l'association des principes du *mixanta-guaco* et ceux du *guao* de Cuba lui ont donné un alcoolé susceptible de rendre à l'hygiène des services importants.

« Les expériences, qui ont établi d'une manière positive les propriétés hygiéniques et médicales de cet alcoolé, comprennent aujourd'hui une période de sept années. Commencées en Italie en 1857, elles ont été continuées en France depuis 1859, et les observations des médecins italiens ont été largement complétées et confirmées par celles de plusieurs membres du corps médical français, dont l'autorité n'est point contestée. »

Les préparations de guaco de M. Pascal ont reçu la consécration scientifique la plus éclatante, puisqu'après plusieurs années de prescriptions régulières, les nombreuses propriétés de ces produits ont été constatées par MM. les docteurs Ricord, Bauchet, Ad. Richard, Diday (de Lyon), Melchior, Robert (de Marseille), Belhomme, Costille, etc. C'est là la meilleure garantie d'efficacité. Le Mémoire de M. Pascal, appuyé par les observations cliniques des savants médecins que nous venons de citer, porte la conviction dans l'esprit le plus prévenu contre les avantages et le succès de la thérapeutique.

Pour terminer notre Revue, nous suivrons M. Chevreul dans les détails qu'il a donnés à l'Académie, dans trois séances consécutives, sur un sujet où il excelle. Il a parlé de vitraux peints, et rappelé à ce propos ses idées sur la vision des objets colorés. Il commence par envi-

sager les vitraux colorés au point de vue des diverses sortes de verre qui entrent dans leur composition. Il distingue ces espèces : en verre blanc incolore, en verre blanc dont une face seulement est colorée, comme cela arrive pour les verres rouges de protoxyde de cuivre, qui seraient opacités sans cette condition; enfin, en verre coloré dans toute la masse. On peut peindre sur les trois sortes de verre; sur la face interne, on dessine le trait et on applique l'ombre; sur la face externe, on applique les couleurs unies, c'est-à-dire non ombrées. M. Chevreul passe ensuite à l'analyse qu'il a faite des enduits recueillis à la face externe des vitraux de l'église Saint-Gervais de Paris, et indique un procédé de lavage qu'il a formulé il y a une vingtaine d'années; ce procédé a eu d'abord la mauvaise fortune d'être condamné par le comité archéologique; mais on en a reconnu depuis l'efficacité. Il repose sur l'emploi successif du sous-carbonate de soude et de l'acide chlorhydrique dilué.

Après ces considérations techniques, M. Chevreul démontre la nécessité, pour le bel effet des vitraux peints, que les pièces qui les composent soient de petites dimensions et encadrées dans du plomb; la vision confuse des bords des verres simplement juxtaposés nuit certainement à l'effet, et on se trompe quand, pour perfectionner le dessin, on augmente l'étendue des pièces de verre, car, à la distance où les vitraux doivent être vus, la pureté du dessin disparaît, et l'infériorité des effets de couleur se fait sentir. Il critique ensuite la rangée inférieure des verres peints en tons légers, dits *grisailles*, dans l'église Notre-Dame de Paris, car ils ont pour effet de nuire à la lumière colorée transmise par la rangée supérieure garnie de vitraux colorés d'un grand mérite. La même observation s'applique à la décoration du palais de l'Industrie des Champs-Élysées.

Quant à la prééminence des vitraux anciens sur les nôtres, M. Chevreul l'attribue à l'exiguïté des verres, à la circonstance de l'absence de lumières plus vives devant concourir à l'éclairement de l'édifice, à la plus grande épaisseur des verres, à l'effet des enduits déposés par le temps, aux conditions de clarté intérieure imposées à l'artiste verrier; enfin à des défauts même de fabrication qui produisent des jeux de lumière à travers des plaques à surfaces courbes, et à une composition chimique complexe, quoique parfaitement déterminée. L'opinion de M. Chevreul a été appuyée par M. Regnault, à qui nous l'avons autrefois entendu énoncer dans son cours de chimie. Ces deux savants n'admettent pas que l'infériorité tiende à une incapacité artistique, et M. Chevreul souhaite que M. Regnault puisse, à la manufacture de Sèvres, faire l'essai de divers procédés qu'il indique, afin d'obtenir des spécimens susceptibles de reproduire les effets des anciens vitraux.



## LES OUVRIERS DE PARIS

PAR PIERRE VINÇARD

Nous sommes heureux d'annoncer à nos lecteurs le premier volume de l'œuvre entreprise par M. Pierre Vinçard, et menée à bonne fin grâce à la généreuse souscription à laquelle ont pris part les hommes les plus dévoués aux classes laborieuses : des magistrats, des avocats, des savants, des historiens, des publicistes, des poètes, des artistes, des manufacturiers, des négociants, de grandes administrations, des employés, des chefs d'ateliers, des travailleurs manuels. Ce premier volume, dont le sous titre est : *Alimentation*, contient des chapitres intéressants et instructifs sur le *garçon boulanger*, le *pâtissier*, le *garçon boucher*, le *charcutier*, les *conserves alimentaires*, le *brasseur*, etc. M. Pierre Vinçard ne s'est pas contenté de donner tous les détails techniques des métiers dont il parle, il en a fait aussi la curieuse histoire, et en décrit avec talent l'origine et le développement.

Rappelons-nous que la main qui a écrit ce volume a tenu pendant longtemps le marteau et la lime, et que, pour être ouvrier, M. Pierre Vinçard n'en est pas moins un penseur profond et un écrivain de talent. C'est de cet homme énergique que M. Coluis disait en 1854 : Représentant intellectuel du prolétariat français, il s'est uni au prolétariat anglais pour tendre vers la société nouvelle, non par les forces de la révolution, mais par le développement des intelligences. »

Nous devons encourager à tous égards l'œuvre et l'homme, et c'est ce que nous ferons selon la mesure de nos modestes moyens.

MARCEL CAVALIER.

L'Association de la Presse scientifique va reprendre le cours de ses travaux. La séance de rentrée aura lieu le samedi 28 novembre 1863, dans la salle de la Caisse d'épargne de l'Hôtel-de-Ville de Paris, à huit heures du soir. L'ordre du jour sera donné ultérieurement.

*Errata pour le numéro de la Presse scientifique du 1<sup>er</sup> novembre.*

Page 335, 25<sup>e</sup> ligne, au lieu de *capricorne*, lisez *cancer*.

— 32<sup>e</sup> ligne, au lieu de *cancer*, lisez *capricorne*.

Dans l'article sur la *Navigation aérienne*, nous avons mis M. le prince de Wittgenstein au nombre des personnes faisant partie de la seconde ascension du ballon le *Géant*. M. de Wittgenstein, dont on a pu lire un remarquable travail sur l'aéronautique, dans la *Presse scientifique* du 16 octobre, n'a accompagné M. Nadar que dans son premier voyage.

6 JU 64

G. B.



Les séances publiques de la SOCIÉTÉ DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE, Association pour le progrès des Sciences, des Arts et de l'Industrie, auront lieu régulièrement le deuxième et le quatrième samedi de chaque mois, à huit heures du soir, dans la salle de la Caisse d'épargne de l'Hôtel-de-Ville de Paris.

La Presse scientifique des deux mondes publie périodiquement le compte rendu des séances du Cercle de la Presse scientifique, dont le conseil d'administration est ainsi composé : **Président**, M. Barral. — **Vice-Présidents** : MM. le docteur Bonnafont; le docteur Caffé, rédacteur en chef du Journal des Connaissances médicales; Caillaux, ancien directeur de mines; Christofle, manufacturier. — **Trésorier** : M. Breuher, avocat à la Cour impériale. — **Secrétaire** : M. N. Landur, professeur de mathématiques. — **Vice-Secrétaires** : MM. Desnos, ingénieur civil, directeur du Journal l'Invention, et W. de Fonvielle. — **Membres** : MM. Bartie; Baudouin, manufacturier; Bertillon, docteur en médecine; Paul Borie, manufacturier; Boutin de Beauregard, docteur en médecine; de Celles; Chenot fils, ingénieur civil; Compoint; E. Dally, docteur en médecine; César Daly, directeur de la Revue générale de l'Architecture et des Travaux publics; Félix Foucou, ingénieur; Garnier fils, horloger-mécanicien; Laurens, ingénieur civil; Martin de Brettes, capitaine d'artillerie, professeur à l'Ecole d'artillerie de la garde; Mareschal (neveu), constructeur-mécanicien; M<sup>rs</sup> de Montaigu Victor Meunier, rédacteur de l'Opinion nationale; Perrot, manufacturier; Pieraggi; Henri Robert, horloger de la Marine; Silbermann (ainé), conservateur des galeries du Conservatoire des arts et métiers.

Tout ce qui concerne l'administration de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES doit être adressé franco au Directeur de la Librairie agricole, rue Jacob, 26, à Paris, et ce qui est relatif à la rédaction, à M. BARRAL, directeur, à ce dernier domicile, ou rue Notre-Dame-des-Champs, 82.

## LA PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

PARAIT

tous les quinze jours, le 1<sup>er</sup> et le 16 de chaque mois

Des gravures sont intercalées dans le texte toutes les fois que cela est nécessaire

### PRIX DE L'ABONNEMENT

PARIS ET LES DÉPARTEMENTS

Un An..... 25 fr. | Six Mois..... 14 fr.

#### ETRANGER

*Franco jusqu'à destination*

UN AN SIX MOIS

Italie, Suisse.....	27 fr.	13 fr
Angleterre, Belgique, Égypte, Espagne, Grand-Duché de Luxembourg, Pays-Bas, Turquie.....	29	16
Allemagne (Royaumes, Duchés, Principautés, Villes libres), Autriche....	30	17
Colonies françaises.....	32	18
Brésil, Iles Ioniennes, Moldo-Valachie.....	34	19
États-Romains.....	37	20
<i>Franco jusqu'à leur frontière</i>		
Grèce.....	29	16
Danemark, Portugal (voie de Bordeaux ou de Saint-Nazaire), Pologne, Russie, Suède.....	30	17
Buénos-Ayres, Canada, Californie, Confédération-Argentine, Colonies anglaises et espagnoles, États-Unis, Iles Philippines, Mexique, Montévidéo, Uruguay.....	32	18
Bolivie, Chili, Nouvelle-Grenade, Pérou.....	39	21

Le prix de chaque Livraison, vendue séparément, est de 1 fr. 25 c.

On s'abonne à Paris, à la **LIBRAIRIE AGRICOLE**, rue Jacob, 26, aux publications suivantes :

## JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

Publié le 5 et le 20 du mois, par livraisons de **64 pages in-4°**, avec de nombreuses gravures noires et deux gravures coloriées par mois. La réunion des livraisons forme tous les ans deux beaux volumes in-4°, contenant 1344 pages, 250 gravures noires et 24 gravures coloriées.

**PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN : 10 FR.**

(Les abonnements commencent en janvier et finissent en décembre)

## REVUE HORTICOLE

JOURNAL D'HORTICULTURE PRATIQUE

Fondé en 1829 par les auteurs du *Bon Jardinier*

**PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE M. BARRAL**

Rédacteur en chef du JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

Par **MM. Boncompagni, Carrière, Du Breuil, Grœnland, Hardy, Martins, Naudin, Pépin**, etc.

Paraît le 1er et le 16 du mois, et forme tous les ans un beau vol. in-8°, de 680 pages et 24 gravures color.

**PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN : 10 Fr.**

(Les abonnements commencent en janvier et finissent en décembre)

France, Algérie.....	18 fr.	Colonies françaises, anglaises, espagnoles,	
Italie, Portugal, Suisse.....	19	Etats-Unis, Mexique.....	23 fr.
Allemagne, Angleterre, Autriche, Belgique,		Bresil, Moldo-Valachie, Iles Ioniennes.....	24
Egypte, Espagne, Grèce, Pays-Bas, Polo-		Etats pontificaux.....	27
gne, Turquie, Russie, Suède.....	21	Bolivie, Chili, Pérou.....	27

EN VENTE A LA **LIBRAIRIE AGRICOLE**, RUE JACOB, 26, A PARIS

### LE BON FERMIER

AIDE-MÉMOIRE DU CULTIVATEUR

PAR BARRAL

RÉDACTEUR EN CHEF DU JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

2<sup>e</sup> Édition.

1 vol. in-18 de 1430 pages et 200 gravures. — 7 fr.

### COURS D'AGRICULTURE

PAR DE GASPARIN

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, ANCIEN MINISTRE DE L'AGRICULTURE

Six vol. in-8 et 233 gravures. — 39 fr. 50

Le tome VI et dernier n'a paru qu'en 1860. Il est terminé par une table analytique et alphabétique des matières contenues dans l'ouvrage complet.

## MAISON RUSTIQUE DU XIX<sup>e</sup> SIÈCLE

Avec plus de 2,500 gravures représentant les instruments, machines et appareils, races d'animaux arbrés, arbustes et plantes, serres, bâtiments ruraux, etc.

Cinq volumes in-4°, équivalant à 25 volumes in-8° ordinaires

TOME I. — AGRICULTURE PROPREMENT DITE

TOME II. — CULTURES INDUSTRIELLES ET ANIMAUX DOMESTIQUES — TOME III. — ARTS AGRICOLES

TOME IV. — AGRICULTURE FORESTIÈRE, ÉTANGS, ADMINISTRATION ET LÉGISLATION RURALES

TOME V. — HORTICULTURE, TRAVAUX DU MOIS POUR CHAQUE CULTURE SPÉCIALE

Prix : Un volume, 9 fr. — Les cinq volumes, l'ouvrage complet, 39 fr. 50

Toute demande de livres publiés à Paris, et accompagnée du prix de ces livres, en un bon de poste, est expédiée sur tous les points de la FRANCE et de l'ALGÉRIE, franco, au prix marqué dans les catalogues, c'est-à-dire au même prix qu'à Paris. — Les commandes de plus de 50 francs sont expédiées franco et sous déduction d'une REMISE DE DIX POUR CENT.